

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

30.4.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 5月13日

出願番号
Application Number: 特願2003-134609
[ST. 10/C]: [JP2003-134609]

出願人
Applicant(s): シャープ株式会社

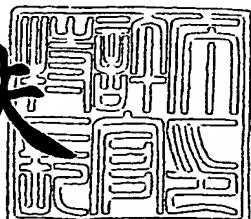
REC'D 01 JUL 2004
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 6月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 03J00768
【提出日】 平成15年 5月13日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G03G 21/00 370
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
【氏名】 万代 英伸
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
【氏名】 藤本 修
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
【氏名】 藤田 正彦
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
【氏名】 山本 昌延
【特許出願人】
【識別番号】 000005049
【氏名又は名称】 シャープ株式会社
【代理人】
【識別番号】 100075502
【弁理士】
【氏名又は名称】 倉内 義朗
【電話番号】 06-6364-8128

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009092

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力される画像データに基づいて像担持体上に画像を形成し、上記画像を搬送されてくるシートに対し転写して、該シート上に画像を形成する画像形成装置であって、

上記像担持体上に形成された画像を上記シートに転写する転写ポイントよりもシート搬送方向上流側には、上記転写ポイントに向けて搬送されるシートの端部位置を検出する検出手段が設けられ、

上記転写ポイントに向けて搬送されるシートのサイズよりも像担持体上の画像のサイズが大きいとき、上記検出手段によるシートの端部位置の検出によりシートのスキーの状態を検出し、それ以降の該シート途中に対し転写される像担持体上の画像のサイズを上記検出手段によるシートの端部位置およびスキー状態の検出結果に基づいて変更し、このサイズが変更された像担持体上の画像に従つてそれ以降の当該シートへの画像形成が継続して行われるようになっていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 上記請求項1に記載の画像形成装置において、

検出手段によるシートの端部位置およびスキー状態の検出以前に像担持体上に形成される画像は、転写ポイントに向けて搬送されるシートの搬送ズレを考慮して余裕を持たせた大きなサイズに設定されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 上記請求項1または請求項2に記載の画像形成装置において、

検出手段は、この検出手段によるシートの端部位置およびスキー状態の検出以前にシートに対する像担持体上の画像の位置を調整するレジスト手段よりもシート搬送方向下流側に設けられていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】 上記請求項1ないし請求項3のいずれか1つに記載の画像形成装置において、

検出手段による検出ポイントから転写ポイントまでの距離は、像担持体への画

像の書込みポイントから上記転写ポイントまでの距離よりも短くなるように設定されており、

上記検出手段によるシートの端部位置およびスキューラー状態の検出以前に像担持体上に形成される画像のサイズは、予め定められているデータに基づいて設定されている一方、

上記検出手段によるシートの端部位置およびスキューラー状態の検出以降に像担持体上に形成される画像のサイズは、その検出手段によるシートの端部位置およびスキューラー状態の検出結果に基づいて変更されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 上記請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置において、

検出手段による検出ポイントから転写ポイントまでの距離は、像担持体への画像の書込みポイントから上記転写ポイントまでの距離よりも短くなるように設定されており、

上記像担持体上に形成される画像のサイズは、上記検出手段によるシートの端部位置の検出結果に基づいて設定され、

上記検出手段によるシートのスキューラー状態が検出されたときには、その検出以後に像担持体上に形成される画像のサイズがシートのスキューラー状態の検出結果に基づいて変更されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】 上記請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置において、

シートを担持搬送するシート担持体の搬送方向に並列に配置され、シートに対し個々に画像を形成する複数の像担持体を備え、

上記各像担持体のうちのシート搬送方向最上流側に位置する像担持体上の画像のサイズは、検出手段によるシートの端部位置およびスキューラー状態の検出結果に基づいて画像形成開始後に変更される一方、

残るその他の像担持体上の画像のサイズは、検出手段によるシートの端部位置およびスキューラー状態の検出結果に基づいて画像形成開始前に変更されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 上記請求項 5 または請求項 6 に記載の画像形成装置において

各像担持体のうちのいずれか1つには、その1つの像担持体に対する残りの像担持体の画像形成位置ズレを補正する補正データを有しており、

それぞれの像担持体上に形成される画像のサイズは、検出手段によるシートの端部位置およびスキー状態の検出結果と、上記補正データとに基づいて設定されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項8】 上記請求項1ないし請求項7のいずれか1つに記載の画像形成装置において、

像担持体上に画像を形成する位置あるいは倍率は、検出手段によるシートの端部位置およびスキー状態の検出結果とは無関係に予め定められたデータに基づいて設定されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項9】 上記請求項1ないし請求項8のいずれか1つに記載の画像形成装置において、

シートに対し縁なし画像を形成する縁なし画像形成モードが選択可能に設けられ、

この縁なし画像形成モードが選択されているときに、検出手段によるシートの端部位置およびスキー状態の検出結果に基づいて画像形成を行うことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式の画像形成装置に関し、詳しくは、シートに転写されずに回収される現像剤の量を可及的に減らす対策に係わる。

【0002】

【従来の技術】

一般に、この種画像形成装置では、像担持体上に入力された画像データに基づいて静電潜像を作成し、その静電潜像を現像装置にて現像（顕像）して、現像剤像を像担持体上に形成する。この像担持体上に形成された現像剤像を搬送されてくるシートに転写し、その後、定着装置にて熱と圧力で現像剤像を溶融してシート

トに定着させるようにしている。

【0003】

ところで、像担持体上に形成された現像剤像と搬送されてきたシートとの間にシートの搬送ズレなどによる位置ズレが発生していると、読み取った原稿画像の位置と作成した画像の位置とが異なることになる。このシートの搬送ズレは、一定していない場合が多く、シートのサイズや種類の違い、またはシートが収容されている収容手段によっても異なる。従って、シート全面に画像を形成する縁なし画像形成（全面画像形成）を行う場合に現像剤像とシートとの間に位置ズレが発生していると、シートに転写された画像に欠けが生じ、非常に見苦しい画像形成物となってしまう。

【0004】

そのため、像担持体上の現像剤像とシートとの間でのシートの搬送ズレによる位置ズレを考慮して、像担持体上に余裕を持った大きなサイズの画像（現像剤像）を形成し、シートの搬送ズレが生じた場合においても、欠けのない良好な画像が形成できるようにするが行われている。

【0005】

ところが、上述の如きものでは、搬送されてくるシートに対してそのサイズを大きく超えるサイズの画像を像担持体上に形成すると、シートに転写されずにクリーニング手段にて回収される現像剤が多くなり、回収された現像剤を再利用できない画像形成装置では、回収された現像剤は捨てられるために非常に不経済となってしまう上、回収された現像剤の満杯までのサイクルが非常に短くなってしまう。また、図18に示すように、シートpを吸着して搬送する転写ベルトd上の現像剤tを回収する容器aが一体的に設けられたクリーニング手段cでは、回収された現像剤tがシート搬送方向と直交するシートpの左右両側部に位置する部位において部分的に偏って多く溜まってしまい、回収された現像剤tが部分的に漏れ出してクリーニング不良が発生しやすくなる。

【0006】

そこで、像担持体上に形成された画像をシートに転写する転写ポイントよりもシート搬送方向上流側に、転写ポイントに向けて搬送されるシートの端部位置を

検出する検出手段を設け、この検出手段により端部位置が検出されたシートのサイズに基づいて像担持体上の画像のサイズを決定し、そのサイズ決定後に像担持体上に形成される画像に従ってシートへの画像形成を行うようになると、搬送されてくるシートに対してそのサイズに見合ったサイズの画像を像担持体上に形成して、シートに転写されずにクリーニング手段にて回収される現像剤を減らすようになると、これが従来より行われている（例えば、特許文献1参照）。

【0007】

【特許文献1】

特開平10-186951号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のものでは、検出手段によるシート端部位置の検出後に像担持体上の画像のサイズを決定してから像担持体上に画像が形成されるため、検出手段を転写ポイントよりもかなりシート搬送方向上流側に設ける必要があり、これでは、検出手段によるシートの端部位置の検出ポイントから転写ポイントまでのシートの搬送経路をシート搬送方向にかなり長くしなければならず、画像形成装置のサイズが非常に大きなものとなる。しかも、検出手段による検出ポイントから転写ポイントまでのシートの搬送経路が長くなると、その分画像形成に必要な時間が長くなってしまう。

【0009】

また、検出手段によるシートの端部位置の検出ポイントから転写ポイントまでのシートの搬送経路が長くなると、検出手段によるシートの端部位置の検出精度が低くなるため、シートの搬送ズレによってシート上の画像に欠けが生じるおそれがあるものの、検出手段を転写ポイントに近付けると、シートの端部位置を検出した時点で既に像担持体への画像の書き込みが開始されてしまい、像担持体上の画像サイズの決定に間に合わなくなってしまう。

【0010】

ところで、像担持体よりもシート搬送方向上流側には、その像担持体上に形成される画像と搬送されるシートとの位置を合わせるためのタイミング合わせ手段

であるレジスト手段が設けられており、搬送されてくるシートを一旦停止させた後にタイミングを合わせて再スタートさせることが行われる。このレジスト手段は、像担持体上の画像とタイミングを合わせる機能だけでなく、搬送されてくるシートのスキュ（斜め送り）を矯正する機能も有している。

【0011】

しかしながら、このレジスト手段のスキュを矯正する機能には限界があり、許容を超えるスキュに対しては完全にスキュを矯正できず、多少斜めにシートが搬送されることが稀に発生している。その場合、シートのスキュ状態を判断するには、搬送されてくるシートに対し搬送方向の複数ヶ所で端部位置の検出を行わなければならないため、像担持体上に画像を形成するタイミングよりも早くシートのスキュ状態を判断する上で検出手段の位置をさらにシート搬送方向上流側に遠く離さなければならず、この検出手段をレジスト手段よりもシート搬送方向下流側に位置させるとなると、画像形成装置をさらに大きくしなければならない。

【0012】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、検出ポイントから転写ポイントまでのシートの搬送経路を短くして検出手段によるシートの端部位置およびシートのスキュ状態の検出精度を確保しつつコンパクト化を図り、かつクリーニング手段にて回収される現像剤を可及的に減らして現像剤の満杯までのサイクルを延ばすと共にクリーニング不良を効果的に防止し得る画像形成装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明では、入力される画像データに基づいて像担持体上に画像を形成し、上記画像を搬送されてくるシートに対し転写して、該シート上に画像を形成する画像形成装置を前提とし、上記像担持体上に形成された画像を上記シートに転写する転写ポイントよりもシート搬送方向上流側に、上記転写ポイントに向けて搬送されるシートの端部位置を検出する検出手段を設ける。そして、上記転写ポイントに向けて搬送されるシートのサイズよりも像担持体

上の画像のサイズが大きいとき、上記検出手段によるシートの端部位置の検出によりシートのスキューボードの状態を検出し、それ以降の該シート途中に対し転写される像担持体上の画像のサイズを上記検出手段によるシートの端部位置およびシートのスキューボードの状態の検出結果に基づいて変更し、このサイズが変更された像担持体上の画像に従ってそれ以降の当該シートへの画像形成が継続して行うようにしている。

【0014】

この特定事項により、検出手段によるシートの端部位置およびスキューボードの検出前は、転写ポイントに向けて搬送されてきたシートに対し像担持体上のシートサイズよりも大きな画像が転写され、検出手段によりシートの端部位置およびスキューボードの状態が検出されると、その検出結果に基づいてシート途中に対し転写される像担持体上の画像のサイズが変更されるので、検出手段によるシートの端部位置およびシートのスキューボードの状態の検出結果が得られる以前と以降とで像担持体上に形成される画像のサイズが変更されることになる。そのため、検出手段によるシートの端部位置およびシートのスキューボードの検出以前では、シートの端部位置およびスキューボードの検出結果が得られないなくても、シートサイズよりも大きな像担持体上の画像によって、シートのスキューボード（搬送ズレ）による画像の欠けを生じさせずに良好な画像をシート上に転写することが可能となる。一方、検出手段によるシートの端部位置およびスキューボードの検出以降は、像担持体上の画像サイズの決定に間に合わなくてもシートの端部位置およびスキューボードの検出結果に基づいて像担持体上の画像のサイズがシートの端部位置に則したサイズに変更され、シートに転写されずにクリーニング手段にて回収される現像剤が可及的に減少し、現像剤の無駄を抑制して経済的な現像剤の消費を行うことが可能となる上、回収された現像剤の満杯までのサイクルを延ばすことが可能となる。また、回収された現像剤を回収する容器が一体化されたクリーニング手段においても、回収された現像剤が部分的に多く溜まる現像剤の偏りが抑制され、回収された現像剤の部分的な漏れ出しによるクリーニング不良を防止することが可能となる。

【0015】

しかも、検出手段によるシート端部位置およびスキューラー状態の検出以前に像担持体上に画像が形成されることにより、検出手段を転写ポイントに近づけて設けることが可能となり、検出手段によるシートの端部位置の検出ポイントから転写ポイントまでのシートの搬送経路がシート搬送方向に短くなって、画像形成装置のコンパクト化を図ることが可能となる上、画像形成に必要な時間も短くすることが可能となる。

【0016】

特に、検出手段によるシート端部位置およびスキューラー状態の検出以前に像担持体上に形成される画像を特定するものとして、以下の構成が掲げられる。

【0017】

つまり、検出手段によるシートの端部位置およびスキューラー状態の検出以前に像担持体上に形成される画像を、転写ポイントに向けて搬送されるシートの搬送ズレを考慮して余裕を持たせた大きなサイズに設定している。

【0018】

この特定事項により、検出手段によるシートの端部位置およびシートのスキューラー状態の検出結果が得られていなくても、余裕を持った大きなサイズの像担持体上の画像によって、シートのスキューラー（搬送ズレ）による画像の欠けを確実に防止してより良好な画像をシート上に転写することが可能となる。

【0019】

特に、検出手段を特定するものとして、以下の構成が掲げられる。

【0020】

つまり、シートの端部位置およびスキューラー状態の検出以前に該シートに対する像担持体上の画像の位置を調整するレジスト手段よりもシート搬送方向下流側に検出手段を設けている。

【0021】

この特定事項により、レジスト手段のシート搬送方向下流側に検出手段を位置させることにより、転写ポイントに向けて搬送されるシートのスキューラー（傾き搬送）がレジスト手段によって矯正され、シートのスキューラーがほぼ矯正された状態でシートの端部位置およびスキューラー状態が検出されることになり、高い精度でシ

ートの端部位置およびスキー状態が検出される上、検出手段によるシートの端部位置およびスキー状態の検出以前に形成される像担持体上での余裕を持たせた画像の大きさも可及的に小さくなる。このため、シートに転写されずに回収される無駄な現像剤の量が少なくなり、クリーニング手段の現像剤回収容器の満杯までのサイクルをより長くすることが可能となる。

【0022】

特に、検出手段による検出ポイントから転写ポイントまでの距離を特定するものとして、以下の構成が掲げられる。

【0023】

つまり、検出手段による検出ポイントから転写ポイントまでの距離を、像担持体への画像の書き込みポイントから上記転写ポイントまでの距離よりも短くなるように設定する。そして、上記検出手段によるシートの端部位置およびスキー状態の検出以前に像担持体上に形成される画像のサイズを、予め定められているデータに基づいて設定する一方、上記検出手段によるシートの端部位置およびスキー状態の検出以降に像担持体上に形成される画像のサイズを、その検出手段によるシートの端部位置およびスキー状態の検出結果に基づいて変更している。

【0024】

この特定事項により、検出手段による検出ポイントから転写ポイントまでの距離が、像担持体への画像の書き込みポイントから転写ポイントまでの距離よりも短くなるように設定されているので、検出手段によるシートの端部位置およびスキー状態の検出が早い段階で行え、それ以降、検出手段によるシートの端部位置およびスキー状態の検出結果に基づいて像担持体上の画像のサイズが速やかに変更されることになり、シートに転写されずに回収される無駄な現像剤の量がより少なくなって、クリーニング手段の現像剤回収容器の満杯までのサイクルをより一層長くすることが可能となる。

【0025】

これに対し、検出手段による検出ポイントから転写ポイントまでの距離を、像担持体への画像の書き込みポイントから上記転写ポイントまでの距離よりも短くなるように設定し、上記像担持体上に形成される画像のサイズを、上記検出手段に

よるシートの端部位置の検出結果に基づいて設定するとともに、上記検出手段によりシートのスキー状態が検出されたときに、その検出以降に像担持体上に形成される画像のサイズをシートのスキー状態の検出結果に基づいて変更している場合には、シートのスキー状態を検出する際にシートをある程度搬送させて検出手段による端部位置の検出を行う必要があるためにシートのスキーの状態を検出するのに時間を要して画像形成の開始タイミングよりも後にシートのスキー状態が検出されることになるが、シートのスキー状態が検出された場合にはそれ以降の像担持体上の画像のサイズをシートのスキー状態に応じて速やかに変更し、シートに転写されずに回収される無駄な現像剤の量を減らすことが可能となる。

【0026】

特に、タンデム型の画像形成装置に対応し得るものとして、以下の構成が掲げられる。

【0027】

つまり、シートを担持搬送するシート担持体の搬送方向に並列に配置され、シートに対し個々に画像を形成する複数の像担持体を備える。そして、上記各像担持体のうちのシート搬送方向最上流側に位置する像担持体上の画像のサイズを、検出手段によるシートの端部位置およびスキー状態の検出結果に基づいて画像形成開始後に変更する一方、残るその他の像担持体上の画像のサイズを、検出手段によるシートの端部位置およびスキー状態の検出結果に基づいて画像形成開始前に変更している。

【0028】

この特定事項により、複数の像担持体を有するタンデム型の画像形成装置では、各像担持体の位置が異なるため、検出手段によるシートの端部位置およびスキー状態の検出結果に基づいて像担持体上の画像のサイズを変更するタイミングとそれぞれの像担持体に画像を形成するタイミングとが異なっているので、シート搬送方向最上流側に位置する像担持体では、検出手段によるシートの端部位置およびスキー状態の検出結果が得られた画像形成開始後（画像形成途中）に画像のサイズが変更されるものの、残るその他の像担持体では、それぞれの像担持

体上への画像形成開始前に検出手段によるシートの端部位置およびスキューチ状態の検出結果に基づくサイズ（余裕を可及的に少なくしたサイズ）の画像が形成されることになり、シートに転写されずに回収される無駄な現像剤の量が効果的に少なくなって、クリーニング手段の現像剤回収容器の満杯までのサイクルを長くすることが可能となる。

【0029】

そして、各像担持体のうちのいずれか1つに、その1つの像担持体に対する残りの像担持体の画像形成位置ズレを補正する補正データを具備し、それぞれの像担持体に形成される画像のサイズを、検出手段によるシートの端部位置およびスキューチ状態の検出結果と、上記補正データとに基づいて設定している場合には、タンデム型の画像形成装置において基準となる像担持体との画像形成位置ズレ、つまり位置ズレ、書き込み手段の位置ズレ、転写ベルトの搬送傾きなどが存在する他の像担持体のズレや傾き等を補正する補正データと、シート搬送方向最上流側に位置する像担持体に近接して設けられた検出手段により検出されたシートの端部位置およびスキューチ状態の検出結果とによって、それぞれの像担持体に形成される画像のサイズ（範囲）が設定されるので、基準の像担持体以外の他の像担持体にズレや傾き等が存在していても、検出手段によるシートの端部位置およびスキューチ状態の検出結果が得られた後は、転写担持体上を搬送されるシートに対して可及的に小さな範囲の画像をそれぞれの像担持体上に形成することが可能となる。

【0030】

また、像担持体上に画像を形成する位置あるいは倍率を、検出手段によるシートの端部位置およびスキューチ状態の検出結果と無関係に予め定めたデータに基づいて設定している場合には、像担持体上に画像形成を行う範囲をシートに対する画像形成途中から変更する際に位置や倍率を変更すると、画像の連続性が失われたり画像が歪んだりすることになるが、画像の位置や倍率を予め定められたデータに基づいて設定しておけば、良好な画像形成を行うことが可能となる。

【0031】

更に、シートに対し縁なし画像を形成する縁なし画像形成モードを選択可能に

設け、この縁なし画像形成モードが選択されているときに、検出手段によるシートの端部位置およびスキューリー状態の検出結果に基づいて画像形成を行う場合には、縁なし画像を形成する際に縁なし画像形成モードを選択するだけで、検出手段によるシートの端部位置およびスキューリー状態の検出結果に基づいた画像形成範囲の制御が行え、シート上の画像の欠けを防止しつつ、シートに転写されずに回収される無駄な現像剤の量を抑制してクリーニング手段の現像剤回収容器の満杯までのサイクルを長くすることが可能となる。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0033】

＜第1の実施の形態＞

図1は、本発明の第1の実施形態に係わる電子写真方式の画像形成装置の要部を示し、この画像形成装置X内には、転写搬送ベルト機構1が設けられている。この転写搬送ベルト機構1は、その一側（図1では左側）に回動自在に支持された駆動ローラ11と、他側（図1では右側）に回動自在に支持された従動ローラ12と、この両ローラ11、12間に張架され、図1中に示す矢印Z方向に駆動するシート担持体としての無端の転写搬送ベルト13とを備え、この転写搬送ベルト13の表面上にシートとしての記録用紙Pを静電吸着させることによって、レジスト手段としてのレジストローラ10、10から供給される記録用紙Pを他側（上流側）から一側（下流側）に搬送するようになされている。上記レジストローラ10、10は、用紙搬送路Sを搬送されている記録用紙Pを一旦保持するものである。そして、各感光体ドラム3a～3d上のトナー像を記録用紙Pに良好に多重転写できるように、感光体ドラム3a～3dの回転にあわせて記録用紙Pをタイミングよく搬送する機能を有している。すなわち、レジストローラ10、10は、レジスト前検知スイッチ10aの出力した検知信号に基づいて、各感光体ドラム3a～3d上のトナー像の先端を記録用紙Pにおける印刷範囲の先端に合わせて記録用紙Pを搬送するように設定されている。この場合、転写搬送ベルト13は、厚さ100μm～150μm程度のフィルムを用いて無端状に形成

されている。

【0034】

上記転写紙搬ベルト機構1の記録用紙P搬送方向下流側（図1では左側）には定着装置2が設けられ、この定着装置2によって、記録用紙Pに転写形成されたトナー像を記録用紙P上に定着させることが行われる。定着装置2は、熱ヒートローラ21と、加圧ローラ22とを上下に備え、転写紙搬ベルト機構1（転写搬送ベルト13）上を搬送された記録用紙Pの表裏面を熱ヒートローラ21と加圧ローラ22との間のニップを介して通過させるようにしている。

【0035】

また、転写搬送ベルト機構1の上方には、第1の画像形成ステーションS1、第2の画像形成ステーションS2、第3の画像形成ステーションS3および第4の画像形成ステーションS4がそれぞれ転写搬送ベルト13に近接して記録用紙搬送経路上流側（図1では右側）から順に所定間隔置きに並設されている。この場合、転写搬送ベルト13上の記録用紙Pは、第1の画像形成ステーションS1、第2の画像形成ステーションS2、第3の画像形成ステーションS3及び第4の画像形成ステーションS4に順次搬送されることになる。

【0036】

各画像形成ステーションS1～S4は、実質的に同一構成となり、図1に示す矢印F方向にそれぞれ回転する像担持体としての第1ないし第4感光体ドラム3a～3dを具備している。この各感光体ドラム3a～3dの周囲には、各感光体ドラム3a～3dを帯電し、各感光体ドラム3a～3dの外周面上に静電潜像を形成する第1ないし第4帯電器4a～4dと、各感光体ドラム3a～3dの外周面上に形成された静電潜像をトナーにより可視像に現像する第1ないし第4現像装置5a～5dと、各感光体ドラム3a～3dの外周面上に現像されたトナー像（可視像）を記録用紙Pに転写する転写手段としての第1ないし第4転写ローラ6a～6dと、各感光体ドラム3a～3dの外周面上に残留するトナーを除去するクリーニング装置7a～7dとが各感光体ドラム3a～3dの回転方向（矢印F方向）に沿って順次設けられている。この場合、クリーニング装置7a～7dは、容器と一体的に形成されてなる。

【0037】

また、各感光体ドラム3a～3dの上方には、第1ないし第4露光手段8a～8dが設けられている。この各露光手段8a～8dは、書き込み手段であり、画像情報に基づいて、たとえばLEDやレーザなどの光によって、帯電している感光体ドラム3a～3dの表面上に画像を書き込む。これによって、感光体ドラム3a～3d上に静電潜像が形成される。

【0038】

上記転写搬送ベルト13の搬送方向最上流側に位置する第1の画像形成ステーションS1の第1露光手段8aにはカラー原稿画像の黒色成分像に対応する画素信号が入力され、次の第2の画像形成ステーションS2の第2露光手段8bにはカラー原稿画像のシアン色成分像に対応する画素信号が入力され、さらに次の第3の画像形成ステーションS3の第3露光手段8cにはカラー原稿画像のマゼンタ色成分像に対応する画素信号が入力され、最下流側に位置する第4の画像形成ステーションS4の第4露光手段8dにはカラー原稿画像のイエロー色成分像に対応する画素信号が入力されるようになされている。これにより、色変換された原稿画像情報に対応する静電潜像が各感光体ドラム3a～3dの外周面上に形成される。

【0039】

第1の画像形成ステーションS1の第1現像装置5aには黒色のトナーが収容され、第2の画像形成ステーションS2の第2現像装置5bにはシアン色のトナーが収容され、第3の画像形成ステーションS3の第3現像装置5cにはマゼンタ色のトナーが収容され、さらに、第4の画像形成ステーションS4の第4現像装置5dにはイエロー色のトナーが収容されている。各感光体ドラム3a～3dの外周面上の静電潜像は、これら各色のトナーにより可視像に現像され、これにより、原稿画像情報が各色のトナーによってトナー像として再現されるようになっている。

【0040】

そして、各感光体ドラム3a～3dから記録用紙Pへのトナー像の転写は、転写搬送ベルト13の裏側に接触している転写ローラ6a～6dによって行われる

。各転写ローラ6a～6dには、トナー像を転写するために高電圧の転写バイアス（トナーの帯電極性（-）とは逆極性（+）の高電圧）が印加されている。各転写ローラ6a～6dは、直径8～10mmの金属（例えばステンレス）軸をベースとし、その表面が導電性の弾性材（例えばE P D M、発泡ウレタン等）により覆われている。この導電性の弾性材により、記録用紙Pに対して均一に高電圧を印加することができるようになっている。なお、本実施形態では、転写電極として転写ローラ6a～6dを使用しているが、それ以外にブラシなども用いられる。

【0041】

また、各感光体ドラム3a～3dとの接触により転写搬送ベルト13に付着したトナーは、記録用紙Pの裏面を汚す原因となるために、転写ベルトクリーニングユニット13aによって除去・回収されるように設定されている。転写ベルトクリーニングユニット13aには、転写搬送ベルト13に接触するクリーニングプレード（図示せず）が設けられており、クリーニングプレードが接触する部位（第3の画像形成ステーションS3と第4の画像形成ステーションS4との間の下方）の転写搬送ベルト13は、裏側から転写搬送ベルト従動ローラ13bによって支持されている。また、第1の画像形成ステーションS1の下方にも転写搬送ベルト従動ローラ13cが設けられ、この転写搬送ベルト従動ローラ13cによって、転写搬送ベルト13が裏側から支持されるようになっている。

【0042】

給紙トレイ19は、画像形成に使用する記録用紙Pを蓄積しておくためのトレイであり、本画像形成装置Xの画像形成部の下側に設けられている。また、本画像形成装置Xの上部に設けられている排紙トレイ17は、画像形成済みの記録用紙Pをフェイスダウンで載置するためのトレイであり、本画像形成装置Xの側部に設けられている排紙トレイ18は、画像形成済みの記録用紙をフェイスアップで載置するためのトレイである。

【0043】

また、画像形成装置Xには、給紙トレイ19内の記録用紙Pを転写搬送ベルト機構1や定着装置2を経由させて排紙トレイ17に送るSの字形状の用紙搬送路

Sが設けられている。さらに、給紙トレイ19から排紙トレイ17および排紙トレイ18までの用紙搬送路Sには、ピックアップローラ19a、レジストローラ10、搬送方向切換えガイド34、記録用紙Pを搬送する搬送ローラ35等の搬送機構部300が配されている。

【0044】

搬送ローラ35は、記録用紙Pの搬送を促進・補助する小型のローラよりなり、用紙搬送路Sに沿って複数設けられている。

【0045】

搬送方向切換えガイド34は、画像形成装置Xの側面カバーXaに回転可能に設けられており、実線で示す状態から破線で示す状態に変換することによって、用紙搬送路Sの途中から記録用紙Pを分離し、画像形成装置X側部の排紙トレイ18に記録用紙Pを排出させるようになっている。搬送方向切換えガイド34が実線で示す状態に変換されている場合には、記録用紙Pは、定着装置2と側面カバーXaと搬送切換えガイド34との間に形成される搬送部S'（用紙搬送路Sの一部）を通って上部の排紙トレイ17に排出される。

【0046】

そして、本発明の特徴部分として、図2にも示すように、上記第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3a上に形成されたトナー像（画像）を上記転写搬送ベルト13上の記録用紙Pに転写する転写ポイントGよりも記録用紙搬送方向上流側（転写搬送ベルト13上に記録用紙Pが吸着される直前の位置）には、転写ポイントGに向けて搬送される記録用紙Pのエッジ位置（端部位置）を検出する検出手段としてのラインセンサ51が設けられている。図3に示すように、このラインセンサ51は、記録用紙Pの搬送方向と直交する方向の一側（図3では下側）下方に設けられている。そして、図2に示すように、ラインセンサ51は、用紙搬送路Sを隔てて上方に対向する照明手段52を備え、照明手段52からの照射光が記録用紙Pにより遮られるか否かによって記録用紙Pのエッジ位置を検出するようになされている。また、ラインセンサ51は、上記レジストローラ10、10の記録用紙搬送方向直下流側に設けられており、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置の検出以前にレジストローラ10、10によつ

て、記録用紙Pの搬送傾きを矯正しつつその記録用紙Pに対する感光体ドラム3a～3d上のトナー像（画像）の位置が調整されるようになされている。この場合、照明手段52から出射される照射光が直接ラインセンサ51に入力されるために照明手段52の発光強度を弱く設定することも可能であり、記録用紙Pに近接してラインセンサ51を配置できてレンズ手段を用いずに精度良く記録用紙Pのエッジ位置が検出可能となる。また、ラインセンサ51には、市販の小型スキヤナ用のラインイメージセンサヘッドが使用され、これによれば、解像度200～300dpi、画素数864～1216、読み取り範囲104mm程度の性能を有し、図3に示すように、例えば記録用紙Pの最大サイズをA3（図3に実線で示す）とする一方、最小サイズをハガキ（図3に二点鎖線で示す）としても、最大サイズから最小サイズの記録用紙Pをカバーすることができるようになっている。なお、図3では、レジストローラ10, 10により搬送傾きが矯正された際の記録用紙Pの一側への矯正ズレの最大値（図3に一点鎖線で示す）と他側（図3では上側）への矯正ズレの最大値（図3に破線で示す）とをそれぞれ示している。

【0047】

また、ラインセンサ51は、転写ポイントGに向けて搬送される記録用紙Pのエッジ位置を記録用紙搬送方向2箇所（記録用紙Pのエッジ位置の最初の第1検出ポイントR1を含む）で検出することによって、図4に示すように、記録用紙搬送方向と平行な平行線hに対する記録用紙Pの左右一方のエッジ（搬送方向と平行な辺）と平行な中心線oの傾き角θから記録用紙Pのスキー（斜め送り）の状態が検出されるようになっている。この場合、記録用紙Pの傾き角θは、ラインセンサ51による1回目と2回目の検出間隔（時間差）と、その1回目と2回目の検出結果つまり記録用紙Pの左右一方のエッジの読み取り結果（位置）と、記録用紙Pの搬送速度とに基づいて制御部40により算出される。

【0048】

図2に示すように、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置の最初の第1検出ポイントR1から転写ポイントGまでの距離L1は、第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3aへの第1露光手段8aによる静電潜像（画像

) の書き込みポイントQから上記転写ポイントGまでの距離L0よりも短くなるように設定されている。

【0049】

図5は、画像形成装置Xの画像形成システムの構成を示すブロック図である。

【0050】

この図5において、画像形成システムは、画像データ入力部401、メモリ部402を有する画像処理部403、光書き込み部404、操作部405、データ記憶部406、演算部407、ラインセンサ51、レジストセンサ10aを備えている。この画像形成システムは、制御部40によって、各部分が制御されている。なお、画像形成システムは、上述した搬送機構部300、帯電器4a～4d、現像装置5a～5d、転写ローラ6a～6dおよび定着装置2を備えている。

【0051】

そして、上記操作部405には、記録用紙Pに対し縁なし画像を形成する際に縁なし画像形成モードに切り換える切換スイッチ（図示せず）が設けられている。この切換スイッチにより縁なし画像形成モードに切り換えられると、転写搬送ベルト13により転写ポイントGに向けて搬送される記録用紙Pのサイズよりも大きな静電潜像が第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3a上に書き込み始められ、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置およびスキュー状態が検出されると、それ以降の該記録用紙P途中に対し転写される感光体ドラム3a上の静電潜像のサイズを上記ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置およびスキュー状態の検出結果に基づいて変更し、このサイズが変更された感光体ドラム3a上の静電潜像（トナー像）に従ってそれ以降の当該記録用紙Pへの画像形成が継続して行われるようになっている。

【0052】

具体的には、図6および図7に示すように、横幅W0（記録用紙搬送方向と直交する左右方向の幅）の記録用紙Pが搬送されてレジストローラ10, 10に到達すると、用紙搬送路Sでの記録用紙Pの搬送傾きがレジストローラ10, 10との先端位置合わせにより矯正され、その矯正による記録用紙Pの矯正ズレ（図6および図7に示す二点鎖線と破線との間のズレ）を見越して記録用紙Pの搬送

方向と直交する方向の有効幅W1（レジストローラ10, 10まで搬送されてきた記録用紙Pを矯正した際に搬送位置がシフトしたズレを含んでおり、レジストローラ10, 10では矯正しきれなかった記録用紙Pのスキーも配慮している）を求め、この有効幅W1の左右両側にそれぞれ1mm程度の余裕代W2, W2を加えて記録用紙搬送方向と直交する横方向の画像形成領域W4（W1+W2×2）を決定し、この横方向の画像形成領域W4の静電潜像を第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3a上に第1露光手段8aにより書き込み始め、現像装置5aにより現像しながら、記録用紙Pの横幅W0よりも大きな横方向の画像形成領域W4のトナー像を形成し始める。このとき、選択された記録用紙Pの横幅W0の規定値と入力された静電潜像の横方向の画像形成領域W4とにより記録用紙P上の画像の位置と倍率が設定されるが、自動的あるいは画像形成装置Xの操作案内によって手動設定する構成であっても良い。

【0053】

この第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3a上におけるトナー像（静電潜像）の横方向の画像形成領域W4は、最初に設定される記録用紙搬送方向と直交する横方向の範囲であって予めデータ記憶部406に記録用紙Pのサイズや種類ごとに記憶されている値である。また、図8に示すように、W5はレジストローラ10, 10による記録用紙Pのスタートばらつきと余裕を含む搬送方向（縦方向）の前後の余裕代であり、この余裕代W5も予めデータ記憶部406に記録用紙Pのサイズや種類ごとに記憶されている。更に、W7は記録用紙Pの搬送方向の長さの規定値であって、この記録用紙Pの長さの既定値W7も、予めデータ記憶部406に記録用紙Pのサイズや種類ごとに記憶されている。W7'は、記録用紙Pの長さの既定値W7を記録用紙搬送方向と平行な長さの成分に置換した規定値である。そして、記録用紙搬送方向の余裕代W5と記録用紙Pの搬送方向と平行な長さの既定値W7'により、第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3a上におけるトナー像（静電潜像）の記録用紙搬送方向と平行な縦方向の画像形成領域W9（W7'+W5×2）が決定される。なお、これらの値は、予め定められた値より算出されるが、記録用紙搬送方向の余裕代W5、記録用紙Pの長さの既定値W7がデータ記憶部406に記録用紙Pのサイズや種

類ごとに予め記憶されていても良い。

【0054】

そして、上記ラインセンサ51による第1検出ポイントR1での記録用紙Pのエッジ位置の検出結果より記録用紙Pの搬送方向と直交する実横幅W0'が得られ、その実横幅W0'の左右両側にそれぞれ余裕代W3を与えた感光体ドラム3a上の画像（静電潜像及びトナー像）の横方向の画像形成領域W6（W0'+W3×2）を演算部407で算出し、ラインセンサ51による第1検出ポイントR1での記録用紙Pのエッジ位置の検出以前に感光体ドラム3a上に第1露光手段8aにより書き込まれていた静電潜像（現像装置5aにより現像されるトナー像）の横方向の画像形成領域W4を感光体ドラム3a上の画像形成途中でのラインセンサ51による第1検出ポイントR1での記録用紙Pのエッジ位置の検出結果に基づく静電潜像の横方向の画像形成領域W6に変更し、感光体ドラム3a上に静電潜像を第1露光手段8aにより継続して書き込む。つまり、ラインセンサ51による第1検出ポイントR1での記録用紙Pのエッジ位置の検出以前と以降とで、感光体ドラム3a上に第1露光手段8aにより書き込む静電潜像（現像装置5aにより現像されるトナー像）の横方向の画像形成領域をW4からW6に減少させるように変更する。

【0055】

また、上記ラインセンサ51による第1検出ポイントR1での記録用紙Pのエッジ位置の検出から所定時間経過後に、次の第2検出ポイントR2での検出結果が得られると、その第2検出ポイントR2での検出結果と上記第1検出ポイントR1での検出結果（記録用紙Pの左右一方のエッジの読み取り結果）と、ラインセンサ51による第1検出ポイントR1と第2検出ポイントR2との検出間隔（所定時間差）と、記録用紙Pの搬送速度とに基づいて制御部40により記録用紙Pの傾き角θを算出し、この傾き角θから記録用紙Pのスキュ（斜め送り）の状態が検出される。つまり、ラインセンサ51による第2検出ポイントR2での記録用紙Pのエッジ位置の検出結果から記録用紙Pの傾き角θを算出して記録用紙Pのスキュ状態を検出すると、ラインセンサ51による第2検出ポイントR2での記録用紙のエッジ位置の検出以前（記録用紙Pのスキュ状態の検出前）

に感光体ドラム3a上に第1露光手段8aにより書き込まれていた静電潜像（現像装置5aにより現像されるトナー像）の横方向の余裕代W3をスキューチ状態の検出結果に基づいてより少ない余裕代W3'（例えば1mm程度）に変更しつつ記録用紙Pの傾き角θに合わせて横方向（主走査方向）にズレるように制御して感光体ドラム3a上に静電潜像を第1露光手段8aにより継続して書き込む。要するに、ラインセンサ51による記録用紙Pのスキューチ状態の検出以前と以降とで、感光体ドラム3a上に第1露光手段8aにより書き込む静電潜像（現像装置5aにより現像されるトナー像）の横方向の余裕代をW3からW3'に少なく変更しつつ記録用紙Pの傾き角θに合わせて横方向（主走査方向）にズレさせるように制御する。

【0056】

そして、第1の画像形成ステーションS1よりも記録用紙搬送方向下流側の第2の画像形成ステーションS2での感光体ドラム3bへの露光手段8bによる静電潜像（画像）の書き込みは、ラインセンサ51による第2検出ポイントR2での記録用紙Pのエッジ位置の検出以降つまり記録用紙Pのスキューチ状態の検出以降に行われ、図9に示すように、この第2感光体ドラム3b上の横方向及び縦方向の画像形成領域W6'，W9'は、ラインセンサ51による第1および第2検出ポイントR1，R2での記録用紙Pのエッジ位置およびスキューチ状態の検出結果に基づいて露光手段8bによる静電潜像の書き込み前に予め変更されて設定されている。つまり、第2感光体ドラム3b上の縦方向の画像形成領域W9'は、ラインセンサ51による記録用紙Pの第1および第2検出ポイントR1，R2での記録用紙Pのエッジ位置およびスキューチ状態の検出結果より求められた記録用紙Pの搬送方向と平行な縦方向の長さの既定値W7'の前後両側（中心線o上における前後両側）にそれぞれ余裕代W5を加えて決定される。一方、第2感光体ドラム3b上の横方向の画像形成領域W6'は、第2の画像形成ステーションS2の感光体ドラム3b上におけるトナー像（静電潜像）の実横幅W0'の左右両側にそれぞれ余裕代W3'を加えて決定される。

【0057】

更に、第2の画像形成ステーションS2よりも記録用紙搬送方向下流側の第3

および第4の画像形成ステーションS3, S4での感光体ドラム3c, 3dへの露光手段8c, 8dによる静電潜像（画像）の書き込みも、ラインセンサ51による第2検出ポイントR2での記録用紙Pのエッジ位置の検出以降つまり記録用紙Pのスキー状態の検出以降に行われ、図10に示すように、この第3および第4感光体ドラム3c, 3d上の横方向及び縦方向の画像形成領域W6', W9"は、ラインセンサ51による第1および第2検出ポイントR1, R2での記録用紙Pのエッジ位置およびスキー状態の検出結果に基づいて露光手段8c, 8dによる静電潜像の書き込み前に予め変更されて設定されている。つまり、第3および第4感光体ドラム3c, 3d上の縦方向の画像形成領域W9"は、ラインセンサ51による記録用紙Pの第1および第2検出ポイントR1, R2での記録用紙Pのエッジ位置およびスキー状態の検出結果より求められた記録用紙Pの搬送方向と平行な縦方向の長さの既定値W7'の前後両側（中心線o上における前後両側）にそれぞれ余裕代W8（例えば1mm程度）を加えて決定される。一方、第3および第4感光体ドラム3c, 3d上の横方向の画像形成領域W6'は、実横幅W0'の左右両側にそれぞれ余裕代W3'を加えた第2の画像形成ステーションS2の感光体ドラム3b上におけるトナー像（静電潜像）と同じである。

【0058】

次に、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置およびスキー状態の検出結果に基づく静電潜像の画像形成領域の変更手順を図11のフローチャートに基づいて説明する。

【0059】

まず、図11のフローチャートのステップST1において、操作部405のスタートボタンを押して画像形成動作を開始した後、ステップST2で、切換スイッチにより縁なし画像形成モードに切り換えられているか否かを判定する。

【0060】

このステップST2の判定が、縁なし画像形成モードに切り換えられているYESである場合には、ステップST3において、使用する記録用紙Pのサイズの情報より、データ記憶部406に記憶されているデータを基にして、第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3a上における静電潜像の横方向の画像形

成領域W4、レジストローラ10、10による記録用紙Pのスタートばらつきと余裕を含む静電潜像の余裕代W5、および静電潜像の記録用紙搬送方向の縦方向の規定値W7をそれぞれ設定する。

【0061】

次いで、ステップST4において、第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3a上に第1露光手段8aにより横方向の画像形成領域W4で静電潜像の書き込みを開始する。

【0062】

その後、ステップST5において、ラインセンサ51によって第1検出ポイントR1での記録用紙Pの搬送方向と平行な横方向のエッジ位置（左右一方の側端位置）を検出し、その検出結果より記録用紙Pの搬送方向と直交する横方向の実横幅W0'を得る。それから、ステップST6で、上記ステップST5で得た実横幅W0'の左右両側にそれぞれ余裕代W3を与えた感光体ドラム3a上の画像（静電潜像及びトナー像）の横方向の画像形成領域W6を演算部407で算出し、ラインセンサ51による記録用紙のエッジ位置の検出以前に感光体ドラム3a上に第1露光手段8aにより書き込まれていた静電潜像（現像装置5aにより現像されるトナー像）の横方向の画像形成領域W4を、感光体ドラム3a上の画像形成途中でのラインセンサ51による第1検出ポイントR1での記録用紙Pのエッジ位置の検出結果に基づいて静電潜像の横方向の画像形成領域W6に変更する。

【0063】

しかる後、ステップST7において、ラインセンサ51によって第2検出ポイントR2での記録用紙Pの搬送方向と平行な横方向のエッジ位置（左右一方の側端位置）を検出した後、ステップST8で、上記ステップST7の検出結果から、ラインセンサ51による第1および第2検出ポイントR1、R2の検出間隔（時間差）と、その各検出ポイントR1、R2での検出結果（エッジ位置の読み取り結果）と、記録用紙Pの搬送速度とに基づいて記録用紙Pの傾き角θを算出して記録用紙Pのスキュー状態を検出し、静電潜像の横方向の余裕代W3をより少ない余裕代W3'に変更し、横方向の画像形成領域を記録用紙Pの傾き角θに合

わせて横方向（主走査方向）にズレるように制御して感光体ドラム3a上に静電潜像を第1露光手段8aにより継続して書き込む。

【0064】

それから、ステップST9において、図9に示すように、第1の画像形成ステーションS1よりも記録用紙搬送方向下流側の第2ないし第4の画像形成ステーションS2～S4での感光体ドラム3b～3dへの露光手段8b～8dによる静電潜像（画像）の横方向の画像形成領域W6' および縦方向の余裕代W5を、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置およびスキー状態の検出結果に基づいて設定し、第2感光体ドラム3b上に露光手段8bによる静電潜像の書き込みを開始する。その後、ステップST10において、第2ないし第4の画像形成ステーションS2～S4の感光体ドラム3b～3d上における静電潜像（トナー像）の縦方向の長さの既定値W7' を、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置およびスキー状態の検出結果より算出し、この縦方向の長さの既定値W7' の前後両側にそれぞれ余裕代W5' を加えて、第2の画像形成ステーションS2の感光体ドラム3b上に書き込まれる静電潜像の縦方向の画像形成領域W9' (W7' +W5' ×2) を決定するとともに、第3および第4の画像形成ステーションS3, S4の感光体ドラム3c, 3d上における静電潜像（トナー像）の縦方向の長さの既定値W7' の前後両側にそれぞれ余裕代W8（例えば1mm程度）を加えて、第3および第4の画像形成ステーションS3, S4の感光体ドラム3c, 3d上に書き込まれる静電潜像の縦方向の画像形成領域W9'' (W7' +W8 ×2) を決定した後、ステップST11で、第3および第4の画像形成ステーションS3, S4の感光体ドラム3c, 3d上に露光手段8c, 8dにより静電潜像の書き込みを開始する。

【0065】

その後、ステップST12において、各画像形成ステーションS1～S4の感光体ドラム3a～3d上に書き込んだ静電潜像を現像装置5a～5dによりトナー像に現像し、転写搬送ベルト13上の記録用紙Pに順次転写した後、ステップST13で、上記転写後の記録用紙Pの画像を定着装置により定着して排紙トレイ17, 18上に排出する。

【0066】

一方、上記ステップST2の判定が、縁なし画像形成モードに切り換えられないNOである場合には、ステップST14に進んで、通常の縁あり画像形成を行った後、上記ステップST12に進む。

【0067】

次に、各画像形成ステーションS1～S4の感光体ドラム3a～3d上への静電潜像の書き込みタイミング、レジストローラ10, 10への駆動力を断接するレジストローラクラッチの断接タイミング、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置の検出タイミング、およびレジストセンサ10aによる検出タイミングを図12のタイミングチャートに基づいて説明する。

【0068】

図12のタイミングチャートにおいて、第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3a上への静電潜像の書き込みは、レジストセンサ10aの検出開始(ON)時点を基準としてT2秒後のレジストローラクラッチの接続(ON)とほぼ同時に開始され、この第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3a上への静電潜像の書き込み開始からT4秒後、つまりラインセンサ51による第1検出ポイントR1での記録用紙Pのエッジ位置(左右一方の側端位置)の検出後(レジストセンサ10aの検出開始からT3秒後)に、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置の検出以前に感光体ドラム3a上に第1露光手段8aにより書き込まれていた静電潜像の横方向の画像形成領域W4が、感光体ドラム3a上の画像形成途中でのラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置の検出結果に基づく静電潜像の横方向の画像形成領域W6に変更される。

【0069】

また、ラインセンサ51による第1検出ポイントR1での記録用紙Pのエッジ位置を検出してからT4'秒後に、ラインセンサ51による第2検出ポイントR2での記録用紙Pのエッジ位置(左右一方の側端位置)の検出が行われ、この検出結果から、ラインセンサ51による第1および第2検出ポイントR1, R2の検出間隔(時間差)と、その各検出ポイントR1, R2での検出結果(エッジ位置の読み取り結果)と、記録用紙Pの搬送速度とに基づいて記録用紙Pの傾き角

θ を算出し、記録用紙Pのスキューリング状態を検出するようにしている。そして、第2ないし第4の画像形成ステーションS2～S4での感光体ドラム3b～3dへの露光手段8b～8dによる静電潜像（画像）の書き込みは、第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3a上への静電潜像の書き込み開始からT4秒経過してラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置の検出した後、さらにT4'秒経過してラインセンサ51による第2検出ポイントR2での記録用紙Pのエッジ位置の検出以降（記録用紙Pのスキューリング状態の検出以降）に所定時間置きに順に行われる。つまり、第2ないし第4の画像形成ステーションS2～S4の感光体ドラム3b～3d上の横方向及び縦方向の画像形成領域W6'、W9'、W9"は、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置の検出結果に基づいて露光手段8b～8dによる静電潜像の書き込み前に予め変更されてから設定される。

【0070】

この場合、ラインセンサ51の読み取りタイミングの破線は、レジストローラクラッチの接続（ON）を基準としてのT1秒後のレジストローラクラッチの接続（ON）と同時にラインセンサ51の読み取りを開始していることを表している。また、ラインセンサ51の読み取りタイミングの実線は、転写搬送ベルト13上で搬送される記録用紙Pをラインセンサ51にて実際に読み取っている時間を表しており、このラインセンサ51により記録用紙Pの後端部のエッジ位置を検出した時点（ラインセンサによる前端部のエッジ位置検出時点からT5秒後）で、レジストローラクラッチの接続が遮断（OFF）される。なお、本実施形態では、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置の検出を転写搬送ベルト13上の記録用紙Pの後端まで連続して行うようにしているが、この限りでなく、必要とする部分だけをラインセンサ51により検出するようにしてもよい。つまり、選択された記録用紙のサイズに応じて、記録用紙の先端部と後端部との少なくとも2回の検出のみで、記録用紙の先端通過タイミングと搬送方向に平行なエッジ位置（左右両端位置）と後端通過タイミングとが検出されるようにしてもよい。

【0071】

また、本実施形態のもののようにタンデム型の画像形成装置Xでは、多色画像を形成するときに色ズレが大きな問題となり画質を低下させることになるが、この画質低下を低減し良好な画質が得られるように色レジストレーション（色合わせ）補正制御が行われており、画像形成装置Xのデータ記憶部406に基準の感光体ドラム（例えば最上流側の感光体ドラム3a）に対するその他の感光体ドラム3b～3dへの画像形成位置（タイミング）を補正するデータが予め記憶されており、そのデータとラインセンサ51による第1および第2検出ポイントR1, R2での記録用紙Pのエッジ位置およびスキー状態の検出結果に基づいてそれぞれの感光体ドラム3b～3dに形成される画像の位置および画像形成領域を補正し、各感光体ドラム3a～3dに形成した画像がズレることなく正しく重なって色ズレが起こらないように制御されている。

【0072】

したがって、上記実施形態では、操作部405の切換スイッチにより縁なし画像形成モードに切り換えられると、記録用紙Pのサイズよりも大きなサイズの静電潜像が第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3a上に書き込み始められ、ラインセンサ51により第1検出ポイントR1での記録用紙Pのエッジ位置が検出されると、それ以降の記録用紙P途中に対し転写される感光体ドラム3a上の静電潜像のサイズを上記ラインセンサ51による検出結果（第1検出ポイントR2での記録用紙Pのエッジ位置の検出結果）に基づいて変更し、さらに、ラインセンサ51により第2検出ポイントR2での記録用紙Pのエッジ位置が検出されると、その検出結果に基づいて記録用紙Pの傾き角θを算出して記録用紙Pのスキー状態を検出し、静電潜像の横方向の画像形成領域を変更しつつ記録用紙Pの傾き角θに合わせて横方向（主走査方向）にズレるように制御し、このように変更された感光体ドラム3a上の静電潜像（トナー像）に従ってそれ以降の当該記録用紙Pへの画像形成が継続して行われるようになっている。具体的には、横幅W0の記録用紙Pが搬送されてレジストローラ10, 10で先端が矯正されると、図6および図7に示すように、その矯正による記録用紙Pの矯正ズレを見越して記録用紙Pの有効幅W1を求め、この有効幅W1の両側にそれぞれ1mm程度の余裕幅W2, W2を加えた記録用紙の横方向の画像形成領域W4（W

$1 + W_2 \times 2$ ）を決定し、この横方向の画像形成領域W₄の静電潜像を第1の画像形成ステーションS₁の感光体ドラム3a上に第1露光手段8aにより書き込み始め、ラインセンサ51による記録用紙のエッジ位置の検出結果より記録用紙Pの実横幅W₀が得られると、図7に示すように、その得られた実横幅W₀の左右両側にそれぞれ余裕代W₃を与えた感光体ドラム3a上の画像（静電潜像及びトナー像）の横方向の画像形成領域W₆を演算部407で算出し、ラインセンサ51による第1検出ポイントR₁での記録用紙Pのエッジ位置の検出以前に感光体ドラム3a上に第1露光手段8aにより書き込まれていた静電潜像（現像装置5aにより現像されるトナー像）の横方向の画像形成領域W₄を、感光体ドラム3a上の画像形成途中でのラインセンサ51による第1検出ポイントR₁での記録用紙Pのエッジ位置の検出結果に基づいて静電潜像の横方向の画像形成領域W₆に変更し、さらにラインセンサ51により第2検出ポイントR₂での記録用紙Pのエッジ位置が検出されると、ラインセンサ51による第1および第2検出ポイントR₁、R₂の検出間隔（時間差）と、その各検出ポイントR₁、R₂での検出結果（エッジ位置の読み取り結果）と、記録用紙Pの搬送速度とに基づいて記録用紙Pの傾き角θを算出して記録用紙Pのスキュー状態を検出し、静電潜像の横方向の余裕代W₃をより少ない余裕代W_{3'}に変更しつつ、横方向の画像形成領域を記録用紙Pの傾き角θに合わせて横方向（主走査方向）にズレるように制御し、感光体ドラム3a上に静電潜像を第1露光手段8aにより継続して書き込むようにしているので、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置およびスキュー状態の検出以前と以降とで、感光体ドラム3a上に第1露光手段8aにより書き込まれる静電潜像（現像装置5aにより現像されるトナー像）の横方向の画像形成領域が減少するよう変更されることになる。そのため、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置およびスキュー状態の検出以前では、記録用紙Pのエッジ位置およびスキュー状態の検出がなされていなくても、記録用紙Pのサイズよりも大きな感光体ドラム3a上のトナー像（静電潜像）によって、記録用紙Pのスキュー（搬送ズレ）による画像の欠けを生じさせずに良好な画像を記録用紙P上に転写することが可能となる。一方、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置およびスキュー状態の検出以降は、感光体ドラム3a上

での画像サイズの決定に間に合わなくても記録用紙Pのエッジ位置およびスキュー状態の検出結果に基づいて感光体ドラム3a上のトナー像のサイズが記録用紙Pのエッジ位置に則したサイズに変更され、記録用紙Pに転写されずにクリーニング装置7aにて回収されるトナーが可及的に減少し、トナーの無駄を抑制して経済的なトナーの消費を行うことができる上、回収されたトナーの満杯までのサイクルを延ばすことができる。また、回収されたトナーを回収する容器が一体化されたクリーニング装置7aにおいても、回収されたトナーが容器内に部分的に多く溜まることが抑制され、回収されたトナーの部分的な漏れ出しによるクリーニング不良を防止することができる。

【0073】

また、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置およびスキュー状態の検出以前に感光体ドラム3a上に静電潜像が第1露光手段8aにより書き込まれることにより、ラインセンサ51を転写ポイントGに近づけて設けることが可能となり、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置の検出ポイントR1(R2)から転写ポイントGまでの記録用紙Pの搬送距離L1が記録用紙Pの搬送方向に短くなって、画像形成装置Xのコンパクト化を図ることができる上、画像形成に必要な時間も短くすることができる。

【0074】

また、ラインセンサ51は、レジストローラ10, 10の記録用紙搬送方向直下流に設けられているので、転写ポイントGに向けて搬送される記録用紙Pの斜め搬送がレジストローラ10, 10によってある程度矯正され、記録用紙Pがほぼ矯正された状態で記録用紙Pのエッジ位置がラインセンサ51により検出されることになり、高い精度で記録用紙Pのエッジ位置が検出される上、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置およびスキュー状態の検出以前に形成される感光体ドラム3a上での余裕を持たせた画像の大きさも可及的に小さくなる。これにより、記録用紙Pに転写されずに回収される無駄なトナーの量を少なくする上で非常に有利なものとなる。

【0075】

しかも、ラインセンサ51による検出ポイントR1(R2)から転写ポイント

Gまでの距離L1を、感光体ドラム3aへの静電潜像の書き込みポイントQから上記転写ポイントGまでの距離L0よりも短くなるように設定されているので、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置およびスキューチ状態の検出が早い段階で行え、このラインセンサ51による検出以降の記録用紙Pのエッジ位置およびスキューチ状態の検出結果に基づいて感光体ドラム3a上の静電潜像のサイズが速やかに変更されることになり、記録用紙Pに転写されずに回収される無駄なトナーの量をより効果的に減らすことができる。

【0076】

また、記録用紙Pの搬送方向最上流側に位置する第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3aでは、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置およびスキューチ状態の検出以降の画像形成途中に感光体ドラム3a上に第1露光手段8aにより書き込まれる静電潜像のサイズが変更されるものの、それよりも搬送方向下流側の第2ないし第4の画像形成ステーションS2～S4の感光体ドラム3b～3dでは、それぞれの感光体ドラム3b～3d上に露光手段8b～8dにより静電潜像を書き込む以前にラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置およびスキューチ状態の検出結果に基づくサイズ（余裕を可及的に少なくしたサイズ）の静電潜像の書き込みが行われることになり、第2ないし第4の画像形成ステーションS2～S4のクリーニング装置7b～7dでは記録用紙Pに転写されずに回収される無駄なトナーの量が効果的に少なくなって、クリーニング装置7b～7dの容器の満杯までのサイクルを飛躍的に長くすることができる。

【0077】

そして、画像形成装置Xのデータ記憶部406に基準の感光体ドラム（例えば最上流側の感光体ドラム3a）に対するその他の感光体ドラム3b～3dへの画像形成位置（タイミング）を補正するデータが予め記憶されており、そのデータとラインセンサ51による第1および第2検出ポイントR1, R2での記録用紙Pのエッジ位置およびスキューチ状態の検出結果に基づいてそれぞれの感光体ドラム3b～3dに形成される画像の位置を補正し、各感光体ドラム3a～3dに形成した画像がズレることなく正しく重なって色ズレが起こらないように制御されているので、それぞれの感光体ドラム3a～3dの位置ズレや、感光体ドラム

3b～3d上への露光手段8b～8dによる静電潜像の書き込みの位置ずれや、転写搬送ベルト13の搬送傾き等が存在していても、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置およびスキューリー状態の検出結果が得られた後は、転写搬送ベルト13上を搬送される記録用紙Pに対して可及的に小さな範囲の画像をそれぞれの感光体ドラム3a～3d上に形成することができ、画像を形成する範囲の余裕を小さく設定することができる。

【0078】

更に、選択された記録用紙Pの横幅W0の規定値と入力された静電潜像の横方向の画像形成領域W4とにより記録用紙P上の画像の位置と倍率が設定されるので、感光体ドラム3a上に静電潜像を書き込む範囲を記録用紙Pに対する画像形成途中から変更する際に位置や倍率を変更すると、画像の連続性が失われたり画像が歪んだりすることになるが、画像の位置や倍率を予め定められたデータに基づいて設定しておけば、良好な画像形成を行うことができる。

【0079】

なお、上記第1の実施形態では、第1の画像形成ステーションS1の第1現像装置5aに黒色のトナーを、第2の画像形成ステーションS2の第2現像装置5bにシアン色のトナーを、第3の画像形成ステーションS3の第3現像装置5cにマゼンタ色のトナーを、第4の画像形成ステーションS4の第4現像装置5dにイエロー色のトナーをそれぞれ収容したが、これは一例であり、黒色のトナー、シアン色のトナー、マゼンタ色のトナーおよびイエロー色のトナーがどのような順番で各画像形成ステーションの現像装置に収容されていてもよい。

【0080】

＜第2の実施の形態＞

次に、本発明の第2の実施形態を図13に基づいて説明する。

【0081】

この実施形態では、画像形成装置としてモノクロ方式のデジタル複写機を適用している。

【0082】

すなわち、図13に示すように、本デジタル複写機X'は、スキヤナ部6、記

録用紙Pへの画像形成を行う画像形成システム及びこの画像形成システムへ記録用紙Pを搬送する用紙搬送機構700を備えている。以下、各部について説明する。

【0083】

＜スキャナ部6の説明＞

スキャナ部6は、透明なガラス等で成る原稿載置台61と、この原稿載置台61上に原稿を給紙する両面対応自動原稿送り装置（RADF；Reversing Automatic Document Feeder）62とを備えており、この原稿載置台61上の原稿の画像を読み取って画像データを作成する部分である。

【0084】

上記RADF62は、セットされた複数枚の原稿を1枚ずつ原稿載置台61上に自動給紙するための自動給紙トレイ62aを備えている。また、このRADF62は、ユーザの選択に応じて原稿の片面または両面を後述するスキャナユニット63に読み取らせることができるようになっている。具体的には、自動給紙トレイ62a上の原稿を原稿載置台61上に搬送するための搬送経路、原稿の両面をスキャナユニット63に読み取らせるべく原稿を反転させる反転経路を備えている。そして、原稿の片面のみを読み取らせる場合には搬送経路のみを使用する一方、原稿の両面を読み取らせる場合には搬送経路を経て原稿載置台61上に搬送された原稿を反転経路において反転させて原稿載置台61上に再度搬送するようになっている。このため、各経路には搬送経路切り換え手段及び原稿の搬送位置を認識するためのセンサ群（共に図示省略）が設けられている。RADF62の構成については従来より周知であるため詳細な説明は省略する。

【0085】

また、このスキャナ部6は、原稿載置台61上に搬送された原稿の画像を読み取るためのスキャナユニット63を備えている。このスキャナユニット63は、ランプリフレクターセンプリ64、複数の反射ミラー65a, 65b, 65c、光学レンズ体66、光電変換素子（CCD）67を備えている。

【0086】

上記ランプリフレクターセンプリ64は、原稿載置台61上に載置された原稿

に対して光を照射するものである。各反射ミラー65a, 65b, 65cは、図13に二点鎖線で光路を示すように、原稿からの反射光を一旦図中左方向に反射させた後、下方に反射させ、その後、光学レンズ体66に向かうように図中右方向に反射させるようになっている。

【0087】

原稿の画像読み取り動作として、上記原稿載置台61上に原稿が載置されると、ランプリフレクターセンブリ64及び反射ミラー65aで成る第1走査ユニット63aが原稿載置台61に沿って水平方向に走査して、原稿全体に光を照射する。この際、反射ミラー65b, 65cで成る第2走査ユニット63bは上記第1走査ユニット63aに対して所定比率の速度（第1走査ユニット63aに対して半分の速度）で同方向に移動する。そして、上記各反射ミラー65a, 65b, 65cで反射されて光学レンズ体66を通過した光は光電変換素子67上に結像され、この光電変換素子67において反射光が電気信号（原稿画像データ）に変換されるようになっている。そして、このようにして得られた画像データは、後述する画像処理部（図示せず）へ送信され、ここで各種処理が行われた後、画像メモリ（図示せず）に一旦記憶され、出力指示に応じて画像メモリ内の画像データが読み出されて画像形成システムによる画像形成動作に利用される。

【0088】

＜画像形成システムの説明＞

画像形成システムは、レーザ書き込みユニット81及び電子写真プロセス部82を備えている。レーザ書き込みユニット81は、上記光電変換素子67において変換された原稿画像データやパソコンコンピュータから送信された画像データ等に基づいたレーザ光を電子写真プロセス部82の像担持体としての感光体ドラム3の表面に照射するものである。具体的には、このレーザ書き込みユニット81は、上記画像データに応じたレーザ光を照射する半導体レーザ光源、このレーザ光を等角速度偏向するポリゴンミラー、この等角速度偏向されたレーザ光が感光体ドラム3上を等速度で走査するよう補正するf-θレンズ等を有している。

【0089】

感光体ドラム3は、図13中に矢印で示す方向に回転し、レーザ書き込みユニット81からのレーザ光が反射ミラー81aで反射されて照射されることによってその表面に静電潜像が形成されるようになっている。

【0090】

また、電子写真プロセス部82は、上記感光体ドラム3の周囲に、帯電器4、現像装置5、転写器6、除電器83、剥離器、クリーニング装置7及び定着装置2が配置されて成っている。帯電器4は、静電潜像が形成される前の感光体ドラム3の表面を所定の電位に帯電させるようになっている。現像装置5は、感光体ドラム3の表面に形成された静電潜像をトナーにより可視像に現像するものである。転写器6は、感光体ドラム3の表面に形成されたトナー像を記録用紙Pに転写するものである。定着装置2は、記録用紙Pに転写されたトナー像を加熱により記録用紙P上に定着させるものであ離、加熱ローラと加圧ローラとを備えている。除電器83は、感光体ドラム3の表面の残留電荷を除去するものである。剥離器及びクリーニング装置7は、トナー転写後において感光体ドラム3の表面に残留したトナーを除去するようになっている。この場合、クリーニング装置7は、容器と一体的に形成されてなる。

【0091】

これにより、記録用紙Pに画像を形成する際には、帯電器4によって感光体ドラム3の表面が所定の電位に帯電され、レーザ書き込みユニット81が画像データに基づいたレーザ光を感光体ドラム3の表面に照射して静電潜像を形成する。その後、現像装置5が感光体ドラム3の表面にトナーによる可視像を現像し、用紙搬送機構700から給紙された記録用紙Pに対して、転写器6によってトナー像が転写される。その後、この記録用紙Pは定着装置2によって加熱され、トナー像が定着される。一方、感光体ドラム3の表面の残留電荷は除電器83によって除去されると共に、感光体ドラム3の表面に残留したトナーは剥離器及びクリーニング装置7によって除去される。これにより、記録用紙Pへの画像形成動作（印字動作）の1サイクルが終了する。このサイクルが繰り返されることにより、複数枚の記録用紙P、P、…に対して連続的に画像形成を行うことができるようになっている。

【0092】

<用紙搬送機構700の説明>

用紙搬送機構700は、第1、第2および第3の用紙カセット71、72、73、マルチ手差しトレイ74に収容された記録用紙P、P、…を1枚ずつ搬送して上記画像形成システムによる画像形成を行わせると共に、画像形成された記録用紙Pを第1、第2または第3の排紙トレイ91、92、93へ排出するものである。また、この用紙搬送機構700は、片面に画像形成された記録用紙Pを一旦回収した後に他面に対して画像形成システムによる画像形成を行わせるための両面複写ユニット75を備えている。

【0093】

各用紙カセット71、72、73それぞれには異なるサイズの記録用紙P、P、…が収容されており、ユーザが所望するサイズの記録用紙Pが収容されている用紙カセットから記録用紙Pが順次1枚ずつ取り出されて搬送経路70を経て画像形成システムに順次搬送されるようになっている。

【0094】

この用紙搬送機構700の搬送経路70としては、主搬送路76と反転搬送路77とがある。

【0095】

主搬送路76は、一端（記録用紙搬送方向の上流端側）が分岐されて各用紙カセット71、72、73及び手差しトレイ74の排出側にそれぞれ対向していると共に、他端（記録用紙搬送方向の下流端側）が転写器6及び定着装置2を経て排紙トレイ91、92、93を備えた後処理装置90に對向している。

【0096】

反転搬送路77は、一端（図中の上端）が定着装置2の配設位置よりも下流側（図中左側）で主搬送路76に繋がっていると共に、途中部分（図中上下方向の中央部分）が第1及び第2の分岐路77A、77Bに分岐されている。第1分岐路77Aは鉛直下方に延びている。一方、第2分岐路77Bは一端が両面複写ユニット75の搬入側に對向している。

【0097】

主搬送路76と反転搬送路77との接続部分及び反転搬送路77の分岐部分には第1及び第2の分岐爪77a, 77bがそれぞれ設けられている。

【0098】

第1分岐爪77aは、反転搬送路77を閉鎖する第1位置と、主搬送路76の排出側を閉塞して、この主搬送路76と反転搬送路77とを連通させる第2位置との間で水平軸回りに回動自在となっている。この第1分岐爪77aが第1位置にあるときには画像形成システムを経た記録用紙Pがそのまま排紙トレイ91, 92, 93へ排紙される。一方、第1分岐爪77aが第2位置にあるときには画像形成システムを経た記録用紙Pが反転搬送路77へ供給されるようになっている。

【0099】

第2分岐爪77bは、反転搬送路77の第1分岐路77Aを開放し且つ第2分岐路77Bを閉鎖する第1位置と、第2分岐路77Bを開放し且つ第1分岐路77Aを閉鎖する第2位置との間で水平軸回りに回動自在となっている。この第2分岐爪77bが第1位置にあるときには反転搬送路77に搬送された記録用紙Pが第1分岐路77Aに導かれてその下端位置まで搬送される。その後、第2分岐爪77bが第2位置となって記録用紙Pの搬送方向が逆転されると、この記録用紙Pが分岐部を経て第2分岐路77Bに搬送されて両面複写ユニット75へ供給されるようになっている。つまり、記録用紙Pが、第1分岐路77A及び第2分岐路77Bを経て両面複写ユニット75へ供給されることにより、この記録用紙Pが画像形成システムに供給された際に上下が反転され、記録用紙Pの裏面に対して画像形成が行えるようになっている。

【0100】

主搬送路76の上流端（用紙カセット71, 72, 73、手差しトレイ74及び両面複写ユニット75の排出側に対向する部分）にはピックアップローラ78が配設されている。また、各ピックアップローラ78の下流側には、取り出された記録用紙Pを主搬送路76に給紙するための複数の給紙ローラ79が配設されている。このピックアップローラ78及び給紙ローラ79の回転により、用紙カセット71, 72, 73、手差しトレイ74及び両面複写ユニット75に収容さ

れている記録用紙Pが選択的に1枚ずつ主搬送路76に給紙できるようになっている。

【0101】

また、上述したように本デジタル複写機X'の排紙部としては、上下2段の第1及び第2の排紙トレイ91, 92と、後処理装置90に内装された図示しないステープルフィニッシャを装備した1個の第3排紙トレイ93とを備えている。つまり、後処理装置90の内部には、主搬送路76の下流端と各排紙トレイ91, 92, 93とを繋ぐ搬送路が備えられており、記録用紙Pが排紙される排紙トレイ91, 92, 93に応じて搬送経路が切り換えられるようになっている。

【0102】

そして、感光体ドラム3よりも記録用紙Pの搬送方向上流側には、搬送経路70を経て画像形成システムに順次搬送される記録用紙Pを一旦保持させるレジストローラ10, 10が設けられている。また、上記感光体ドラム3上に形成されたトナー像（画像）を記録用紙Pに転写する転写ポイントよりも記録用紙搬送方向上流側には、転写ポイントに向けて搬送される記録用紙Pのエッジ位置（端部位置）を検出するラインセンサ55が設けられている。このラインセンサ55は、記録用紙Pの搬送方向と直交する方向の一側上方に設けられている。そして、ラインセンサ55は、搬送経路70側（下方）に向けて照射光を照射する照明手段（図示せず）と受光手段とを一体的に備え、この照明手段から照射された照射光が搬送される記録用紙Pにより反射して受光手段に受光されるか否かによって記録用紙Pのエッジ位置を検出するようになされている。また、ラインセンサ55は、上記レジストローラ10, 10の記録用紙搬送方向直下流側に設けられており、ラインセンサ55による記録用紙Pのエッジ位置の検出以前にレジストローラ10, 10によって、記録用紙Pの搬送傾きをある程度矯正しつつその記録用紙Pに対する感光体ドラム3上のトナー像（画像）の位置が調整されるようになされている。この場合、ラインセンサ55による記録用紙Pのエッジ位置の検出ポイントから転写ポイントまでの距離は、感光体ドラム3へのレーザ書き込みユニット81による静電潜像（画像）の書き込みポイントから上記転写ポイントまでの距離よりも短くなるように設定されている。なお、図13中40は制御部

である。

【0103】

したがって、上記実施形態では、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置およびスキー状態の検出前は、転写ポイントに向けて搬送されてきた記録用紙Pに対し感光体ドラム3上の記録用紙Pのサイズよりも大きな画像が転写され、ラインセンサ55により記録用紙Pのエッジ位置およびスキー状態が検出されると、それ以後は、ラインセンサ55による記録用紙Pのエッジ位置およびスキー状態の検出結果に基づいて記録用紙Pの途中に対し転写される感光体ドラム3上の画像のサイズが変更されるので、ラインセンサ55による記録用紙Pのエッジ位置およびスキー状態の検出結果が得られる検出以前と検出以降とで感光体ドラム3上に形成される画像のサイズが大きく変更されることになる。そのため、ラインセンサ55による記録用紙Pのエッジ位置およびスキー状態の検出以前では、記録用紙Pのエッジ位置およびスキー状態の検出がなされていなくても、記録用紙Pのサイズよりも大きな感光体ドラム3上の画像によって、記録用紙Pの搬送ズレによる画像の欠けを生じさせずに良好な画像を記録用紙P上に転写することが可能となり、感光体ドラム3上の画像サイズの決定に間に合わなくてもラインセンサ55による記録用紙Pのエッジ位置およびスキー状態の検出以降は、記録用紙Pのエッジ位置およびスキー状態の検出結果に基づいて感光体ドラム3上の画像のサイズが記録用紙Pのエッジ位置およびスキー状態（傾き角θ）に則したサイズに変更され、記録用紙Pに転写されずにクリーニング装置7にて回収されるトナーが可及的に減少し、トナーの無駄を抑制して経済的なトナーの消費を行うことができる上、回収されたトナーの満杯までのサイクルを延ばすことができる。また、回収されたトナーを回収する容器が一体化されたクリーニング装置7においても、回収されたトナーが容器に部分的に多く溜まることが抑制され、回収されたトナーの部分的な漏れ出しによるクリーニング不良を防止することができる。

【0104】

また、ラインセンサ55による記録用紙Pのエッジ位置およびスキー状態の検出以前に感光体ドラム3上に画像が形成されることにより、ラインセンサ55

を転写ポイントに近づけて設けることが可能となり、ラインセンサ55による記録用紙Pのエッジ位置の検出ポイントから転写ポイントまでの記録用紙Pの搬送経路が搬送方向に短くなって、デジタル複写機X'のコンパクト化を図ることができる上、画像形成に必要な時間も短くすることができる。

【0105】

更に、ラインセンサ55は、照明手段と受光手段とを一体的に備えているので、ラインセンサ55と照明手段とを一体化でき、組立てを容易に行うことができる上、市販の小型スキャナ用のラインイメージセンサヘッドを使用することができる。

【0106】

＜第3の実施の形態＞

次に、本発明の第3の実施形態を図14および図15に基づいて説明する。

【0107】

この実施形態では、ラインセンサの検出ポイントから転写ポイントまでの距離および露光手段の書き込みポイントから転写ポイントまでの距離の設定を変更している。なお、ラインセンサの検出ポイントから転写ポイントまでの距離および露光手段の書き込みポイントから転写ポイントまでの距離の設定を除くその他の構成は、上記第1の実施形態の場合と同じであり、同一の部分については同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0108】

すなわち、本実施形態では、ラインセンサによる記録用紙Pのエッジ位置の検出ポイントから転写ポイントまでの距離は、第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3aへの露光手段8aによる静電潜像（画像）の書き込みポイントから転写ポイントまでの距離よりも十分に長くなるように設定されている。

【0109】

ここで、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置およびスキューチャーの検出結果に基づく静電潜像の画像形成領域の変更手順を図14のフローチャートに基づいて説明する。

【0110】

まず、図14のフローチャートのステップST21において、操作部405のスタートボタンを押して画像形成動作を開始した後、ステップST22で、切換スイッチにより縁なし画像形成モードに切り換えられているか否かを判定する。

【0111】

このステップST22の判定が、縁なし画像形成モードに切り換えられているYESである場合には、ステップST23において、ラインセンサ51によって第1検出ポイントR1での記録用紙Pの搬送方向と平行な横方向のエッジ位置（左右一方の側端位置）を検出し、その検出結果より記録用紙Pの搬送方向と直交する横方向の実横幅W0'（図15参照）を得る。それから、ステップST24で、使用する記録用紙Pのサイズの情報より、データ記憶部406に記憶されているデータを基にして、図15に示すように、第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3a上における静電潜像の横方向の余裕代W3（記録用紙Pの実横幅W0'の左右両側にそれぞれ与えられる余裕代）、レジストローラ10, 10による記録用紙Pのスタートばらつきと余裕を含む静電潜像の縦方向の余裕代W5、および静電潜像の記録用紙搬送方向の縦方向の規定値W7'をそれぞれ設定する。

【0112】

次いで、ステップST25において、第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3a上に第1露光手段8aにより横方向の画像形成領域W4（W0' + W3×2）で静電潜像の書き込みを開始する。

【0113】

その後、ステップST26において、ラインセンサ51によって第2検出ポイントR2での記録用紙Pの搬送方向と平行な横方向のエッジ位置（左右一方の側端位置）を検出した後、ステップST27で、上記ステップST26の検出結果から、ラインセンサ51による第1および第2検出ポイントR1, R2の検出間隔（時間差）と、その各検出ポイントR1, R2での検出結果（エッジ位置の読み取り結果）と、記録用紙Pの搬送速度とに基づいて記録用紙Pの傾き角θを算出して記録用紙Pのスクュー状態を検出し、静電潜像の横方向の余裕代W3をより少ない余裕代W3'に変更し、横方向の画像形成領域を記録用紙Pの傾き角θ

に合わせて横方向（主走査方向）にズレるように制御して感光体ドラム3a上に静電潜像を第1露光手段8aにより継続して書き込む。

【0114】

それから、ステップST28において、第1の画像形成ステーションS1よりも記録用紙搬送方向下流側の第2ないし第4の画像形成ステーションS2～S4での感光体ドラム3b～3dへの露光手段8b～8dによる静電潜像（画像）の横方向の画像形成領域W6'（図9参照）および縦方向の余裕代W5'（図9参照）を、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置およびスキー状態の検出結果に基づいて設定し、第2感光体ドラム3b上に露光手段8bによる静電潜像の書き込みを開始する。その後、ステップST29において、第2ないし第4の画像形成ステーションS2～S4の感光体ドラム3b～3d上における静電潜像（トナー像）の縦方向の長さの既定値W7'を、ラインセンサ51による記録用紙Pのエッジ位置およびスキー状態の検出結果より算出し、この縦方向の長さの既定値W7'の前後両側にそれぞれ余裕代W5'を加えた縦方向の画像形成領域W9'（ $W7' + W5' \times 2$ ）を決定して、第2の画像形成ステーションS2の感光体ドラム3b上での静電潜像の書き込みを継続して行うとともに、第3および第4の画像形成ステーションS3, S4の感光体ドラム3c, 3d上における静電潜像（トナー像）の縦方向の長さの既定値W7'の前後両側にそれぞれ余裕代W8（図10参照）を加えて、第3および第4の画像形成ステーションS3, S4の感光体ドラム3c, 3d上に書き込まれる静電潜像の縦方向の画像形成領域W9''（ $W7' + W8 \times 2$ ）を決定した後、ステップST30で、第3および第4の画像形成ステーションS3, S4の感光体ドラム3c, 3d上に露光手段8c, 8dにより静電潜像の書き込みを開始する。

【0115】

その後、ステップST31において、各画像形成ステーションS1～S4の感光体ドラム3a～3d上に書き込んだ静電潜像を現像装置5a～5dによりトナー像に現像し、転写搬送ベルト13上の記録用紙Pに順次転写した後、ステップST32で、上記転写後の記録用紙Pの画像を定着装置により定着して排紙トレイ17, 18上に排出する。

【0116】

一方、上記ステップST22の判定が、縁なし画像形成モードに切り換えられていないNOである場合には、ステップST33に進んで、通常の縁あり画像形成を行った後、上記ステップST31に進む。

【0117】

したがって、上記実施形態では、ラインセンサによる記録用紙Pのエッジ位置の検出ポイントから転写ポイントまでの距離が、第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3aへの露光手段8aによる静電潜像の書き込みポイントから転写ポイントまでの距離よりも十分に長くなるように設定されているので、記録用紙Pのエッジ位置を検出する際に記録用紙Pを搬送させてラインセンサ51による第1検出ポイントでの記録用紙Pのエッジ位置の検出を行った後に露光手段8aによる感光体ドラム3a上への静電潜像の書き込みが開始されることになり、第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3a上に書き込まれる静電潜像のサイズをラインセンサ51による第1検出ポイントでの記録用紙Pのエッジ位置の検出結果に基づいて小さなサイズに設定することが可能となる上、ラインセンサ51による第1検出ポイントでの記録用紙Pのエッジ位置およびスキュー状態も早い段階で検出されてそれ以降の感光体ドラム3a上の静電潜像のサイズも記録用紙Pのスキュー状態に応じて速やかに変更され、記録用紙Pに転写されずに回収される無駄なトナーの量を大幅に減らすことができる。

【0118】**<その他の実施の形態>**

なお、本発明は、上記各実施形態に限定されるものではなく、その他種々の変形例を包含している。例えば、上記各実施形態では、記録用紙Pの搬送方向と直交する方向の一側にラインセンサ51, 55を設けたが、図16に示すように、記録用紙Pの搬送方向と直交する方向の一側（図16では下側）および他側（図16では上側）にラインセンサ51, 51（または55, 55）がそれぞれ設けられていたり、図17に示すように、記録用紙Pの搬送方向と直交する方向の一側（図17では下側）から他側（図17では上側）に亘って左右方向に長いラインセンサ56が設けられていてもよい。この場合には、記録用紙Pの左右両側の

エッジ位置がより正確に検出され、精度の高いエッジ位置の検出を行うことができる。

〔0119〕

また、上記各実施形態では、ラインセンサによる記録用紙Pのエッジ位置の検出ポイントから転写ポイントまでの距離を、第1の画像形成ステーションS1の感光体ドラム3a（感光体ドラム3）への露光手段8a（レーザ書き込みユニット81）による静電潜像の書き込みポイントから転写ポイントまでの距離よりも長くなるように設定したが、ラインセンサによる記録用紙のエッジ位置の検出ポイントから転写ポイントまでの距離が、感光体ドラムへの露光手段による静電潜像の書き込みポイントから転写ポイントまでの距離よりも短くなるように設定されてもよく、この場合には、記録用紙のスキューチューブの状態を検出する際に記録用紙をある程度搬送させてラインセンサによる第2検出ポイントでの記録用紙のエッジ位置の検出を行う必要があるために記録用紙のスキューチューブの状態を検出するのに時間を要して露光手段による感光体ドラム上への静電潜像の書き込み開始タイミングよりも後に記録用紙のスキューチューブの状態が検出されることになるが、記録用紙のスキューチューブの状態が検出された場合にはそれ以降の感光体ドラム上の画像のサイズを記録用紙のスキューチューブの状態に応じて速やかに変更し、記録用紙に転写されずに回収される無駄なトナーの量を減らすことができる。

[0 1 2 0]

更に、上記第2の実施形態では、感光体ドラム3上にレーザ書き込みユニット81により静電潜像（画像）を書き込んだが、LEDやEL等の発光素子アレイを用いた固体走査型の光書き込みヘッドユニットを用いて静電潜像を書き込んでもよい。

[0121]

【発明の効果】

以上のように、検出手段によるシートの端部位置およびスキューチュの検出以前に転写ポイントにおいてシートに対し像持体上のシートサイズよりも大きな画像を転写し、検出手段によるシートの端部位置およびスキューチュの検出後に、その検出結果に基づいてシート途中に対し転写する像持体上の画像のサイズ

を変更することで、検出手段による端部位置およびスキー状態の検出以前であっても、シートサイズよりも大きな像持体上の画像によって、シートの搬送ズレによる画像の欠けを生じさせずに良好な画像をシート上に転写することができ、像持体上での画像サイズの決定に間に合わなくても検出手段による検出以降に、シートの端部位置およびスキー状態の検出結果に基づいて像持体上の画像のサイズをシートの端部位置およびスキー状態に則したサイズに変更して、シートに転写されずにクリーニング手段にて回収される現像剤を可及的に減少させ、現像剤の無駄を抑制して経済的な現像剤の消費を行うことができる上、回収された現像剤の満杯までのサイクルを延ばすことができる。また、回収された現像剤を回収する容器とクリーニング手段とが一体化されたクリーニング手段においても、回収された現像剤の部分的な偏りを抑制して、現像剤の部分的な漏れ出しによるクリーニング不良を防止することができる。更に、検出手段によるシートの端部位置およびスキー状態の検出以前に像持体上に画像を形成することにより、検出手段を転写ポイントに近づけて設けることができ、検出手段によるシートの端部位置の検出ポイントから転写ポイントまでのシートの搬送経路をシート搬送方向に短くして、画像形成装置のコンパクト化を図ることができる上、画像形成に必要な時間も短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態に係わる電子写真方式を用いた画像形成装置の概略構成を示す模式図である。

【図2】

同じく第1および第2感光体ドラム付近の構成を示す模式図である。

【図3】

同じくラインセンサ付近を上方から見た平面図である。

【図4】

同じく記録用紙のスキー状態を説明する転写搬送ベルト上から見た平面図である。

【図5】

同画像形成装置の画像形成システムの構成を示すブロック図である。

【図6】

同第1感光体ドラム上に形成される画像の画像形成領域を説明する説明図である。

【図7】

同第1および第2感光体ドラム上に形成される画像の画像形成領域を説明する説明図である。

【図8】

同ラインセンサによる検出前後に変更される第1感光体ドラム上での画像の画像形成領域を説明する説明図である。

【図9】

同ラインセンサによる検出前後に変更される第2感光体ドラム上での画像の画像形成領域を説明する説明図である。

【図10】

同ラインセンサによる検出前後に変更される第3および第4感光体ドラム上での画像の画像形成領域を説明する説明図である。

【図11】

同ラインセンサの検出結果に基づく静電潜像の画像形成領域の変更手順を示すフローチャート図である。

【図12】

同各感光体ドラム上への静電潜像の書き込みタイミング、レジストローラクラッチの断接タイミング、ラインセンサの検出タイミング、およびレジストセンサの検出タイミングをそれぞれ示すタイミングチャート図である。

【図13】

本発明の第2の実施形態に係わる電子写真方式を用いたモノクロ方式のデジタル複写機の概略構成を示す模式図である。

【図14】

本発明の第3の実施形態に係わる電子写真方式を用いた画像形成装置によるラインセンサの検出結果に基づく静電潜像の画像形成領域の変更手順を示すフロー

チャート図である。

【図15】

同ラインセンサによる第2検出ポイントでの検出前後に変更される第1感光体ドラム上の画像の画像形成領域を説明する説明図である。

【図16】

その他の変形例に係わるラインセンサ付近を上方から見た平面図である。

【図17】

その他の変形例に係わるラインセンサ付近を上方から見た平面図である。

【図18】

従来例に係わるクリーニング装置付近で切断したトナーの回収状況を説明する説明図である。

【符号の説明】

3, 3a～3d 感光体ドラム（像担持体）

10 レジストローラ（レジスト手段）

51, 55, 56

ラインセンサ（検出手段）

G 転写ポイント

P 記録用紙（シート）

R1, R2 第1, 第2検出ポイント

Q 書き込みポイント

L1 検出ポイントから転写ポイントまでの距離

L0 書き込みポイントから転写ポイントまでの距離

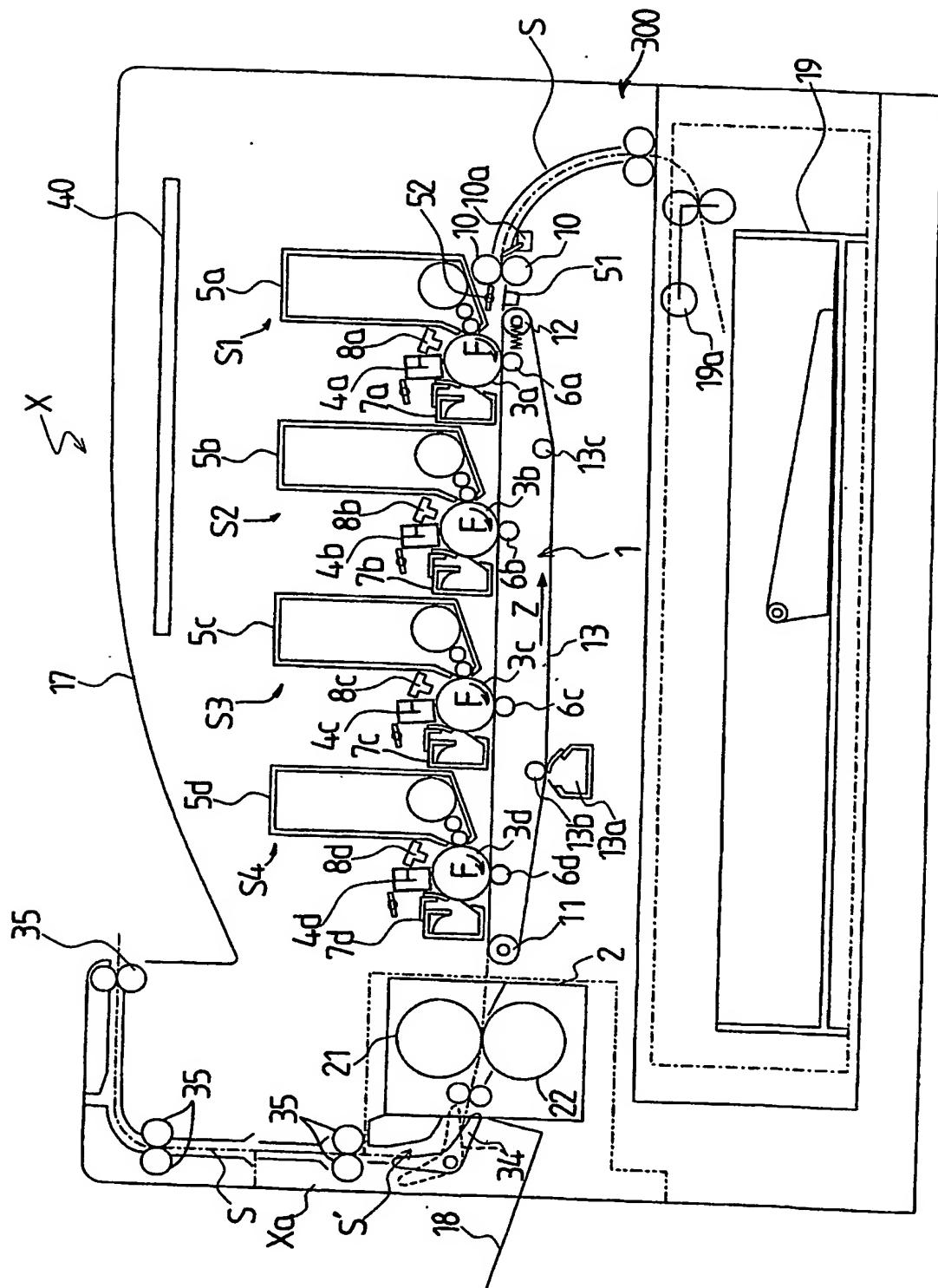
X 画像形成装置

X' デジタル複写機

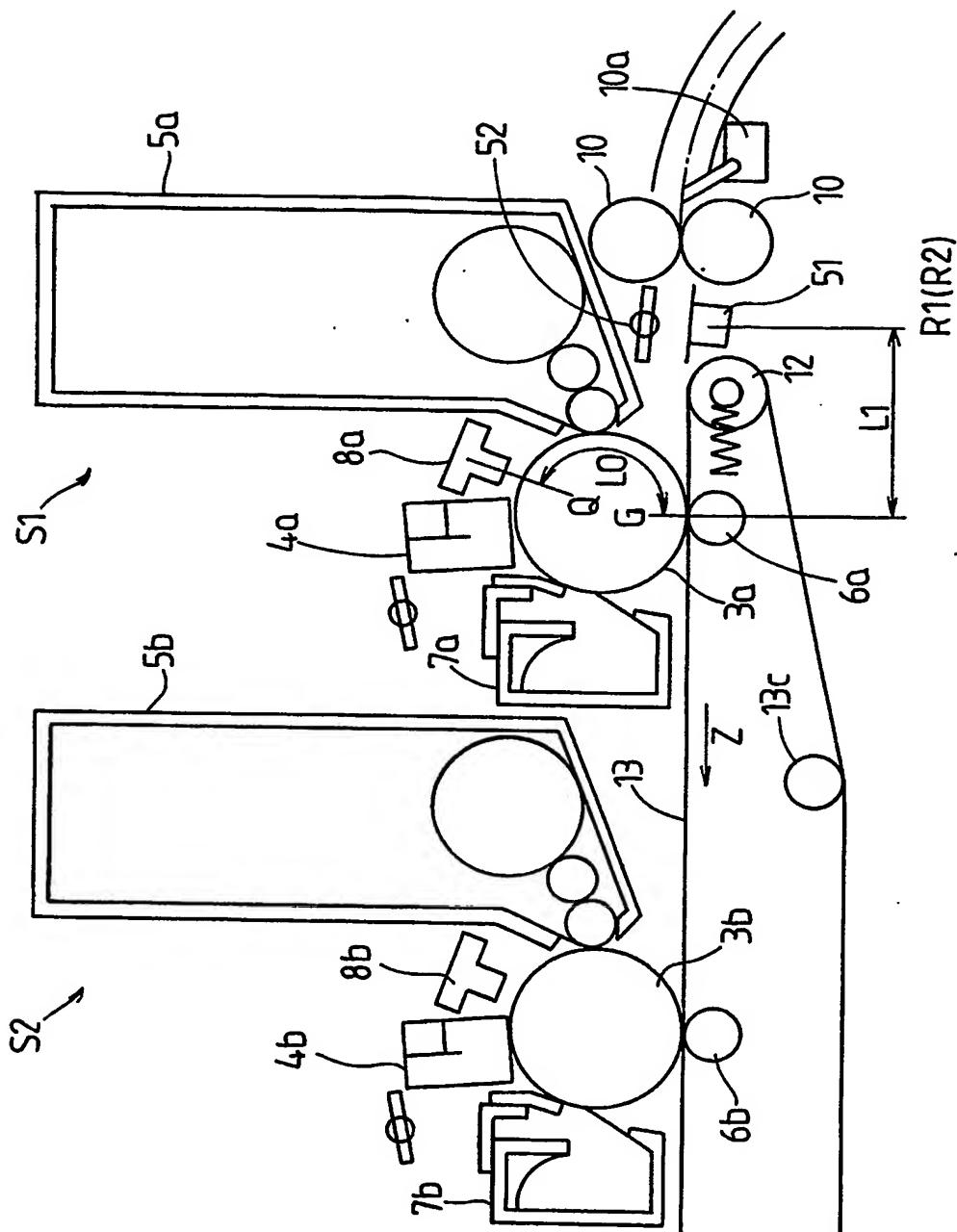
【書類名】

四面

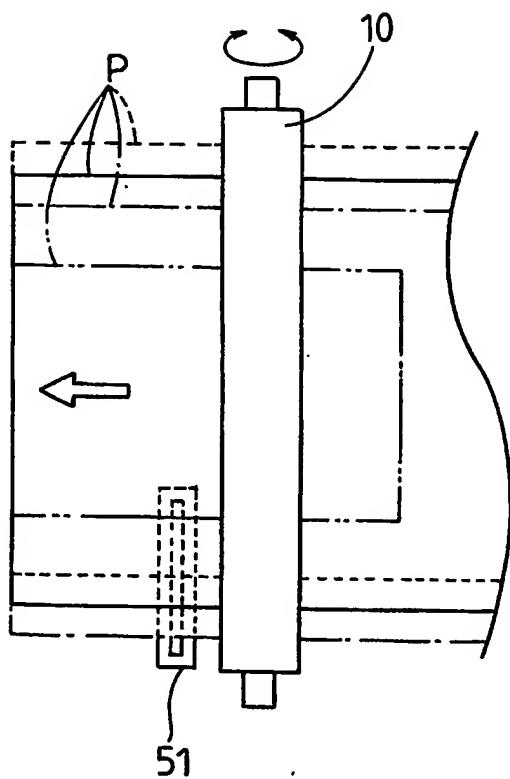
【図 1】



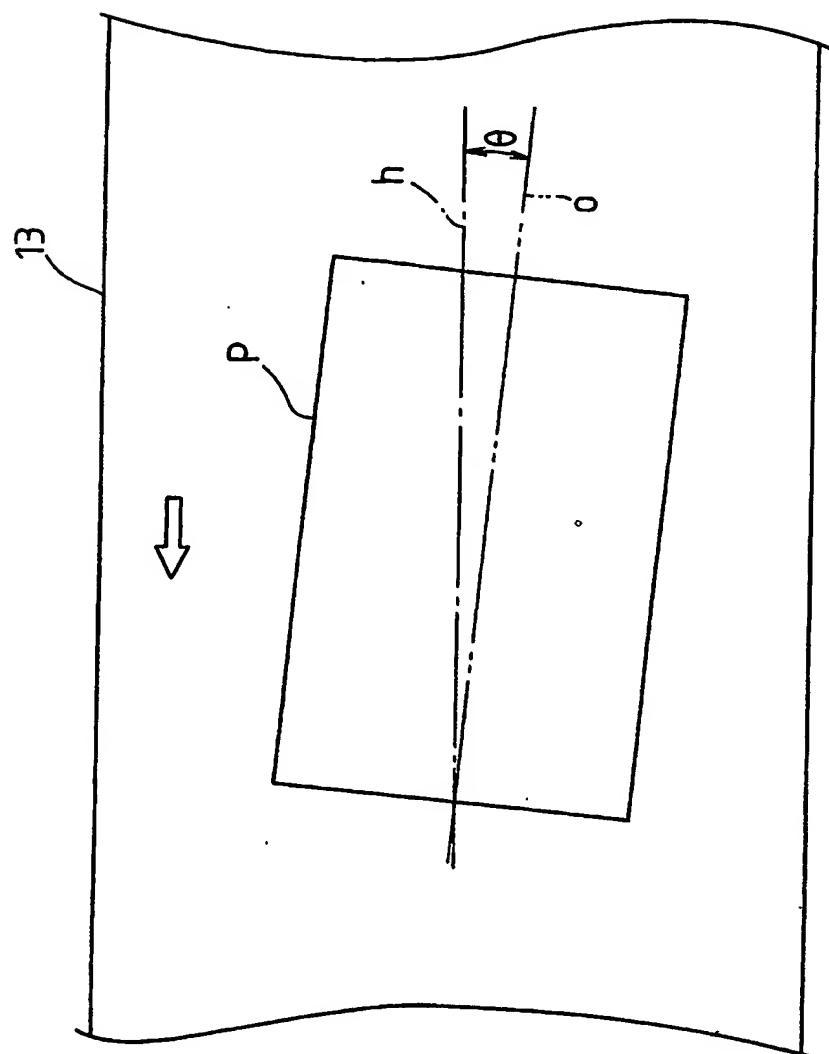
【図2】



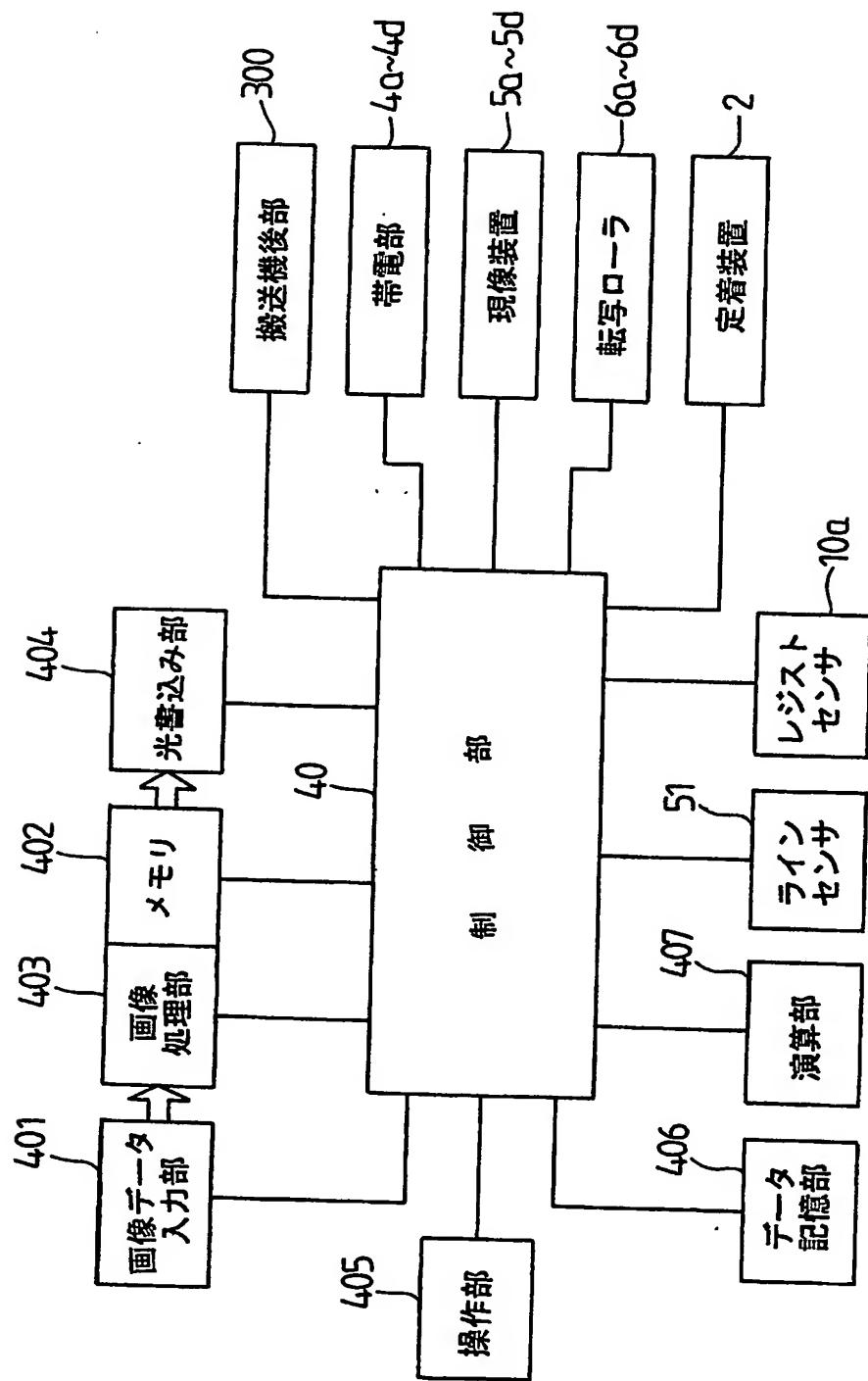
【図3】



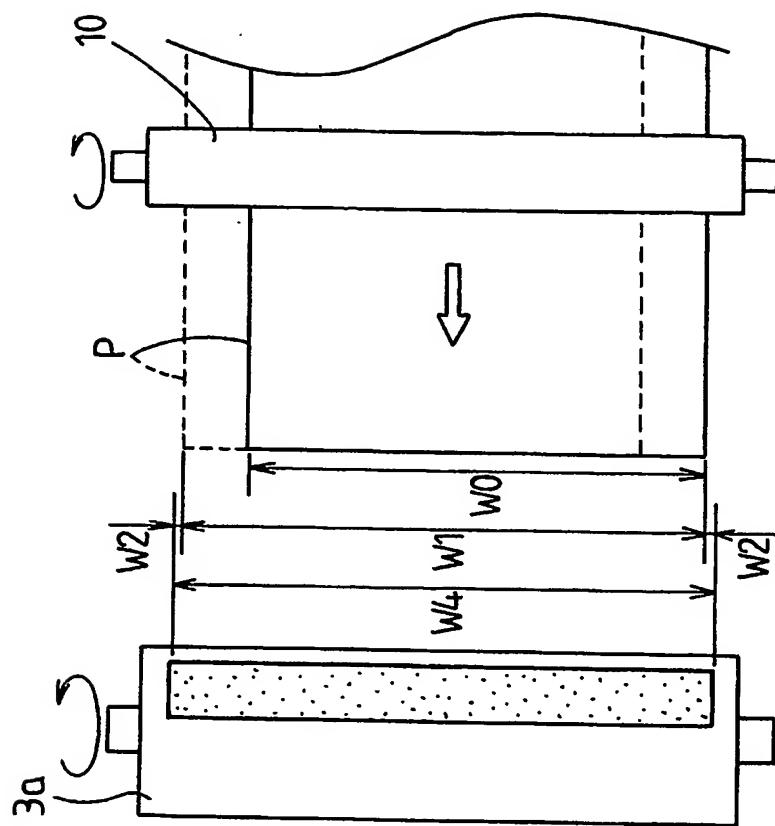
【図4】



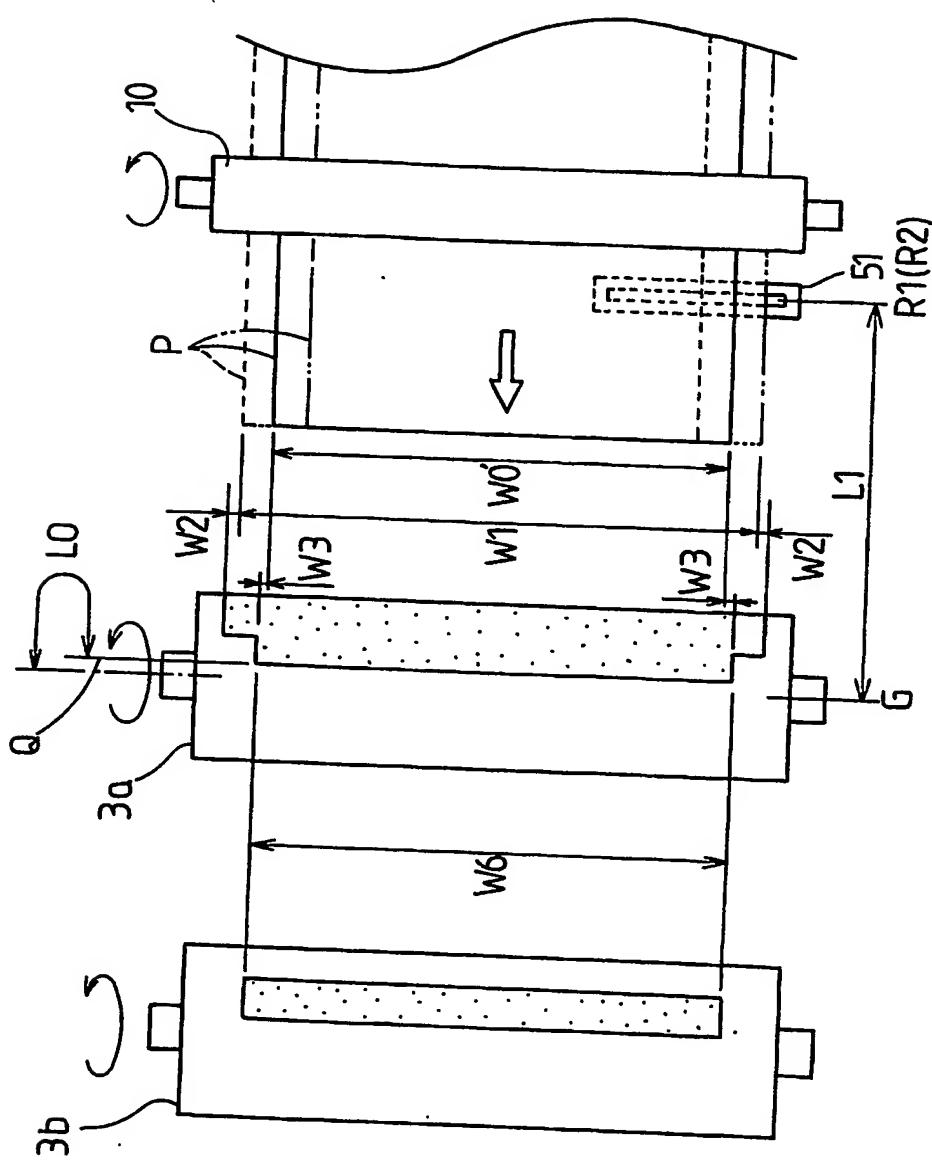
【図5】



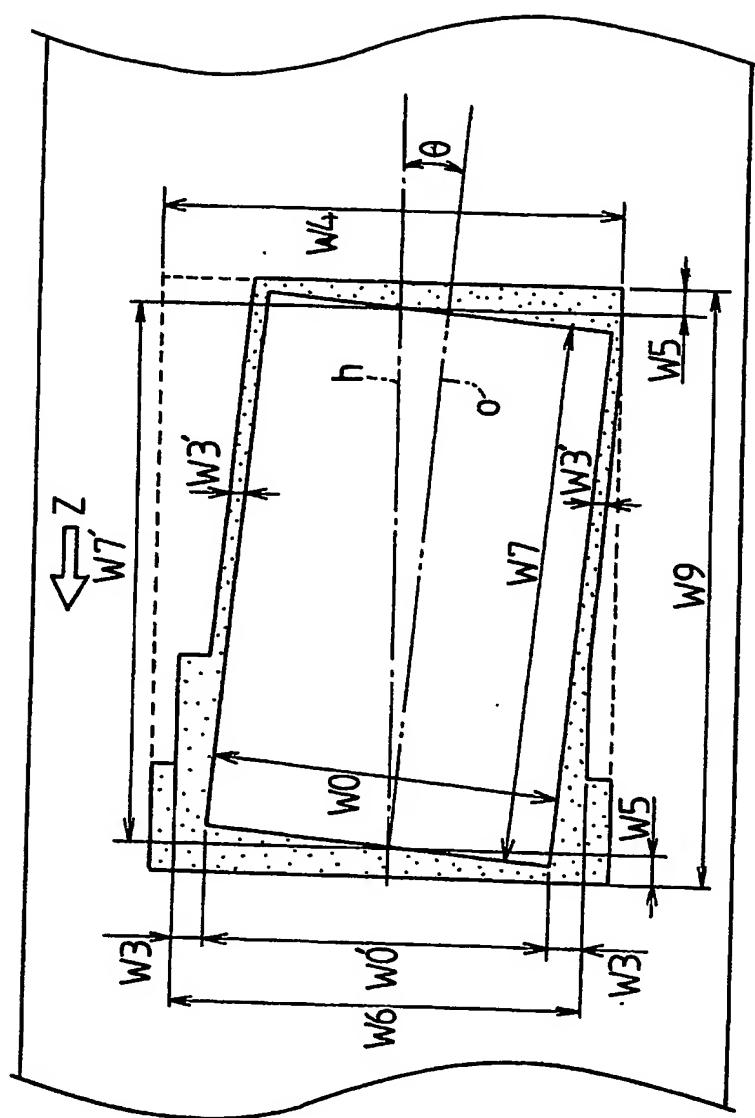
【図6】



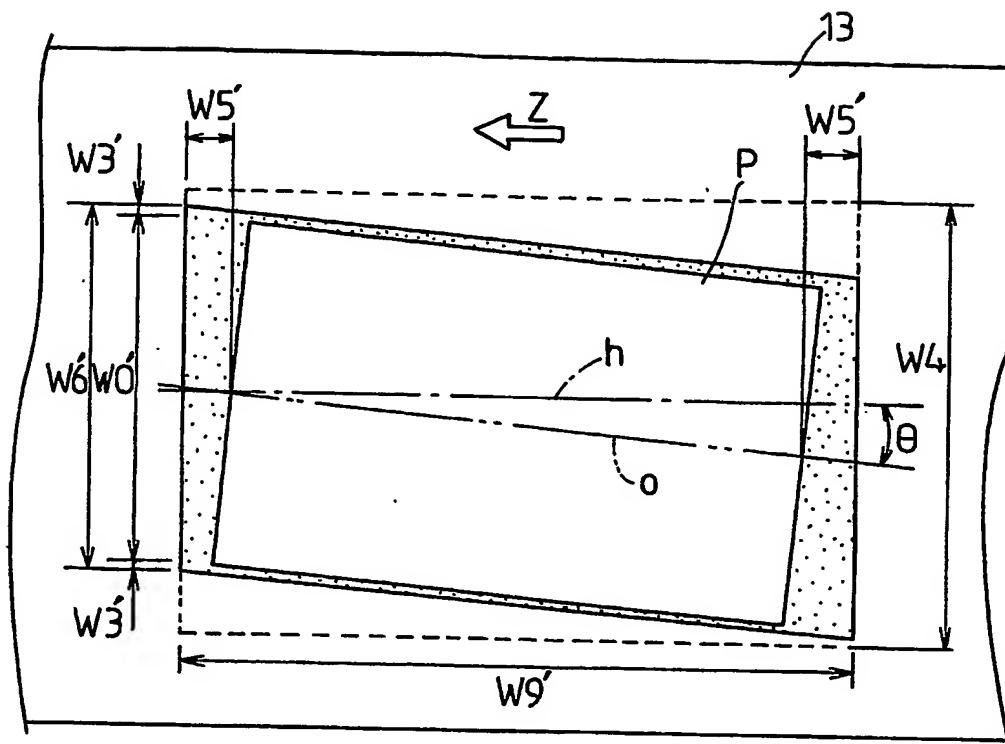
【図7】



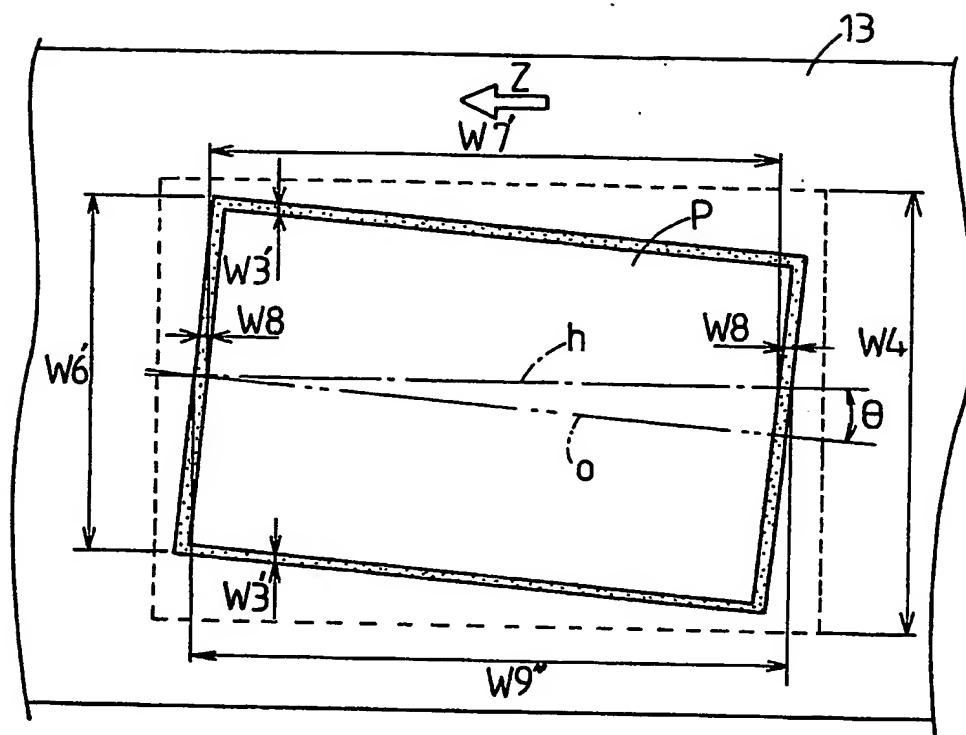
【図8】



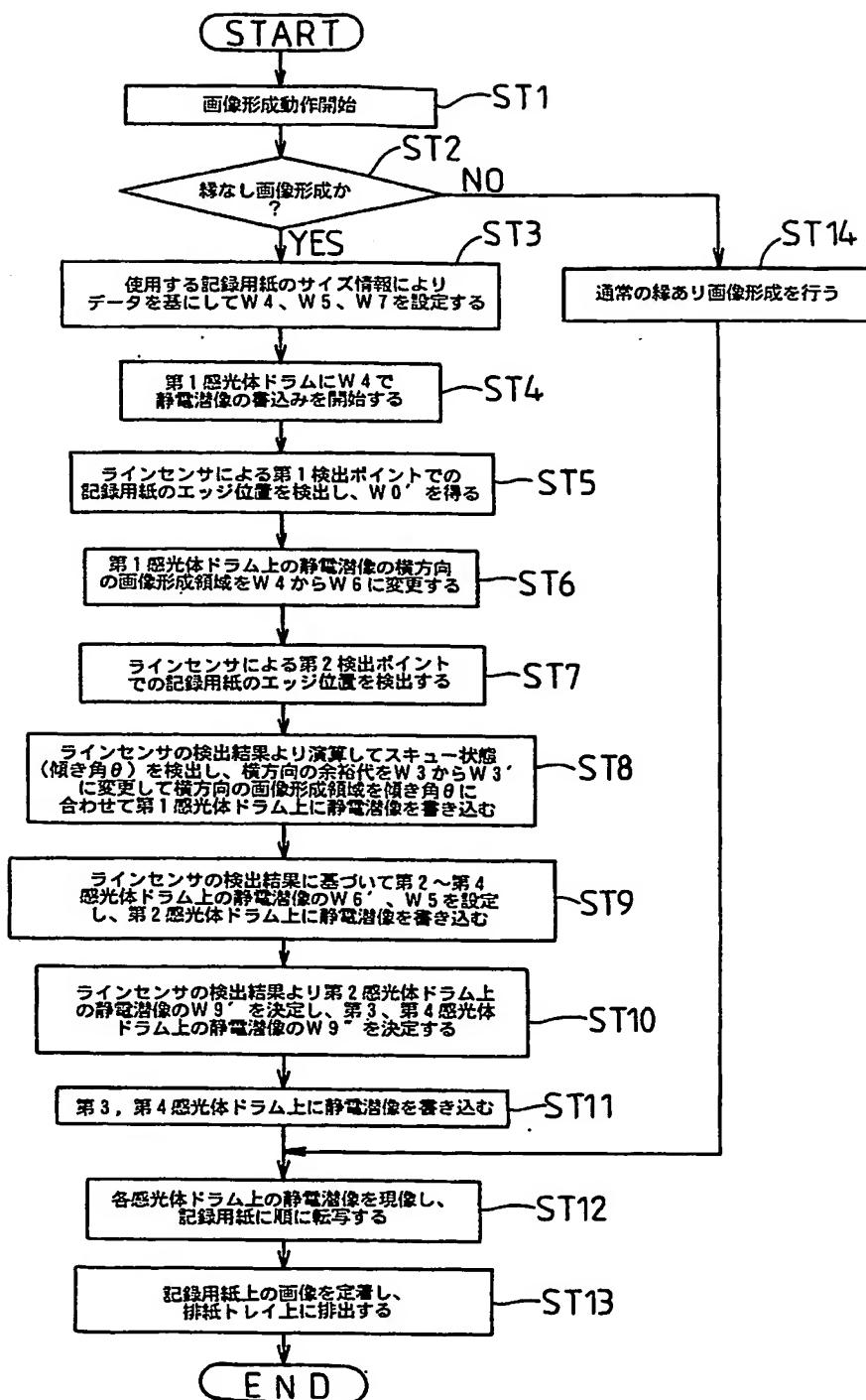
【図9】



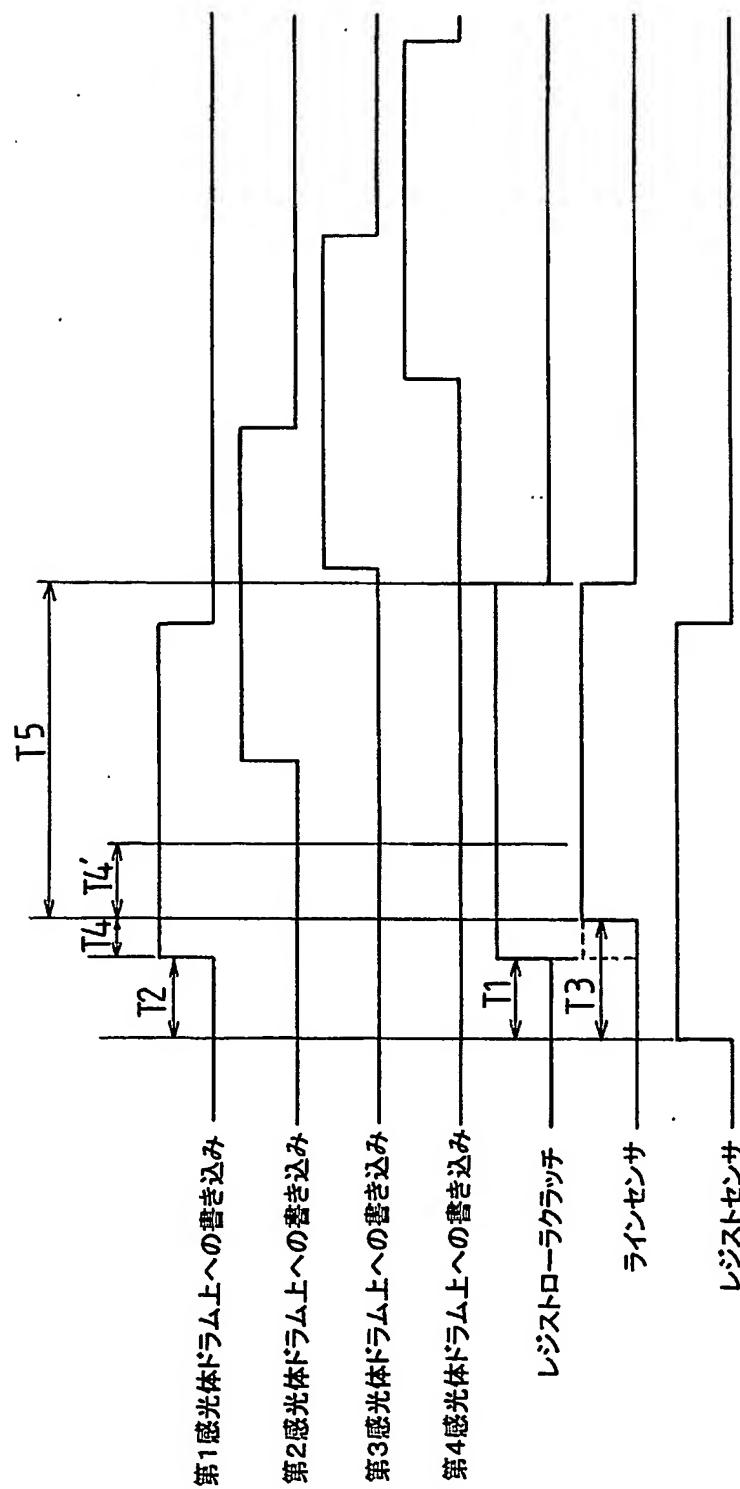
【図10】



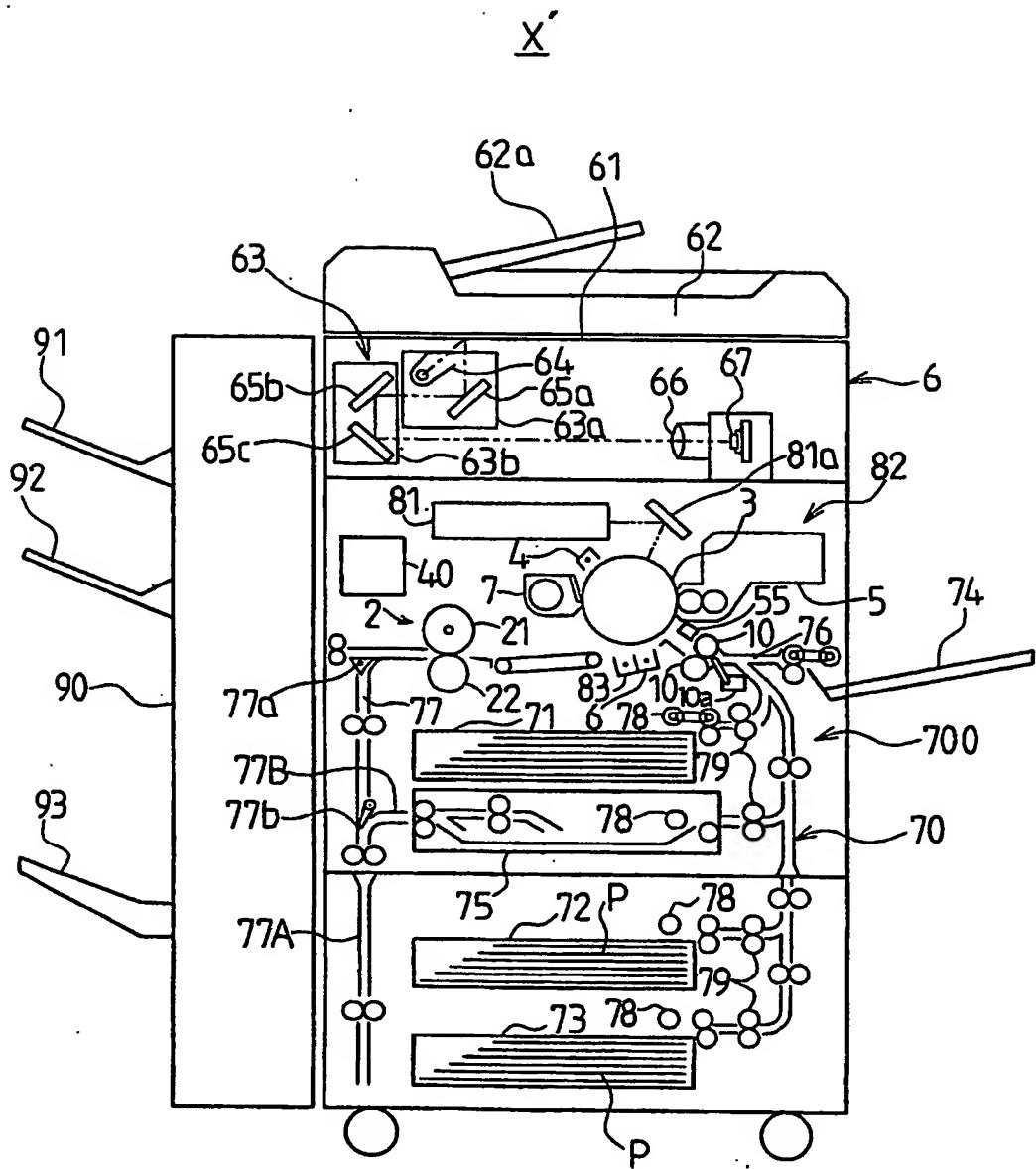
【図 11】



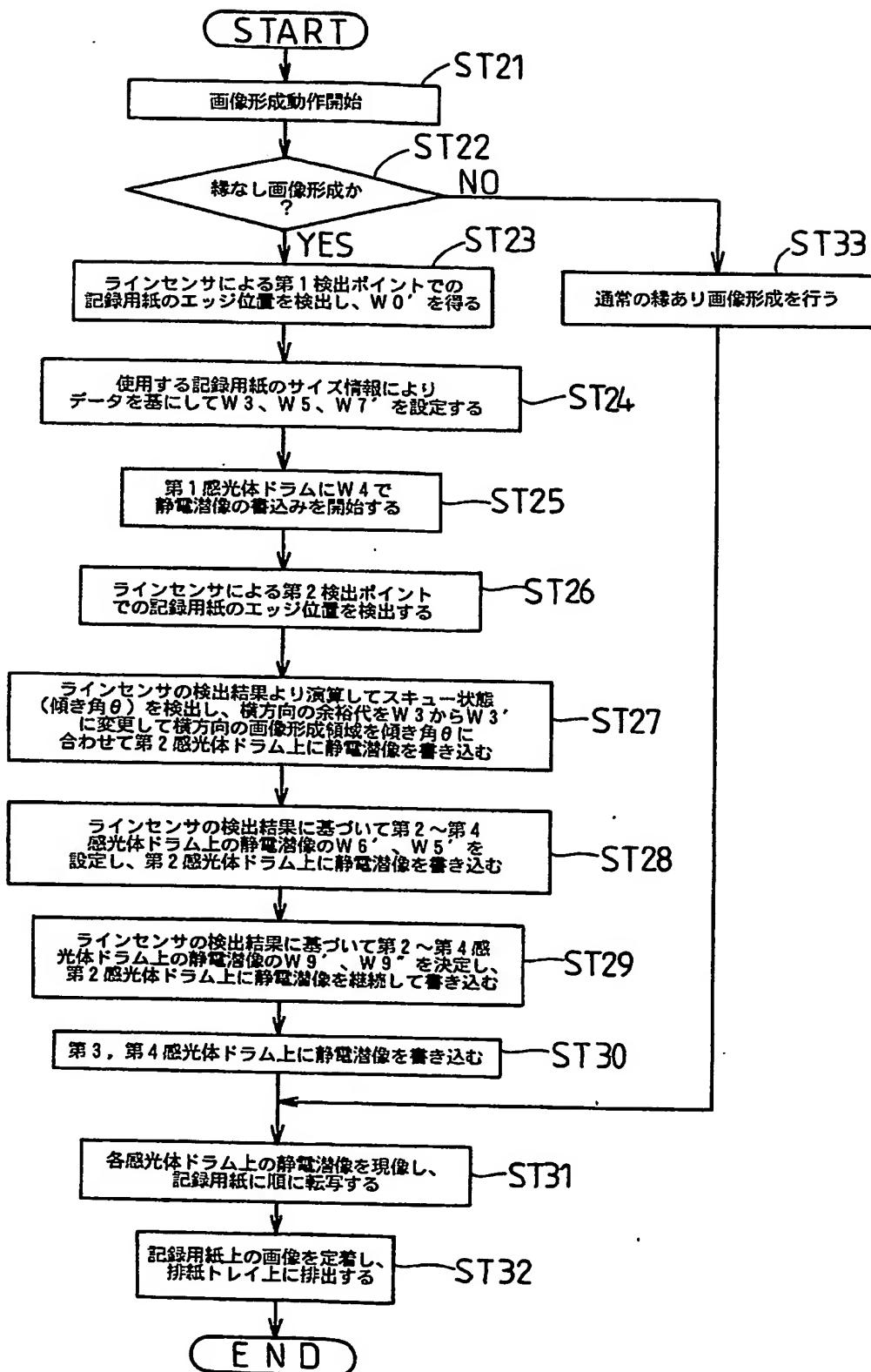
【図12】



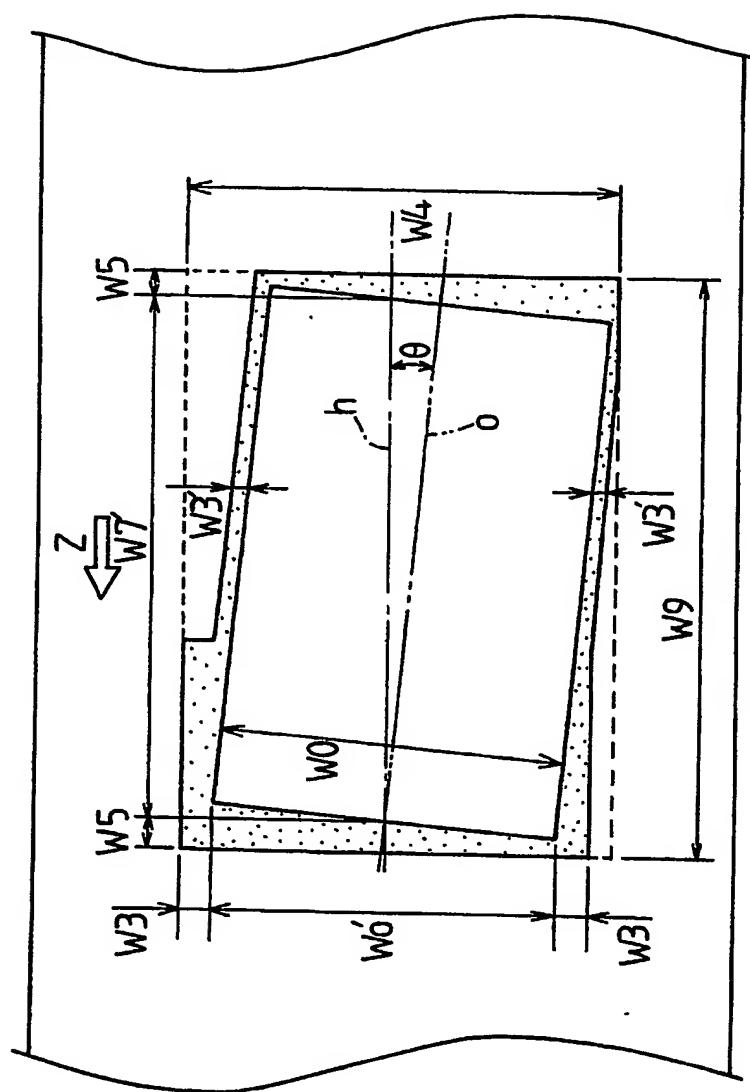
【図13】



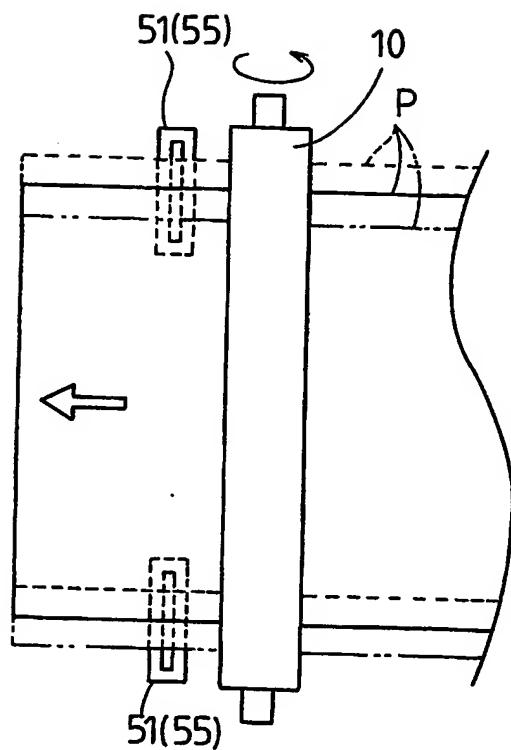
【図14】



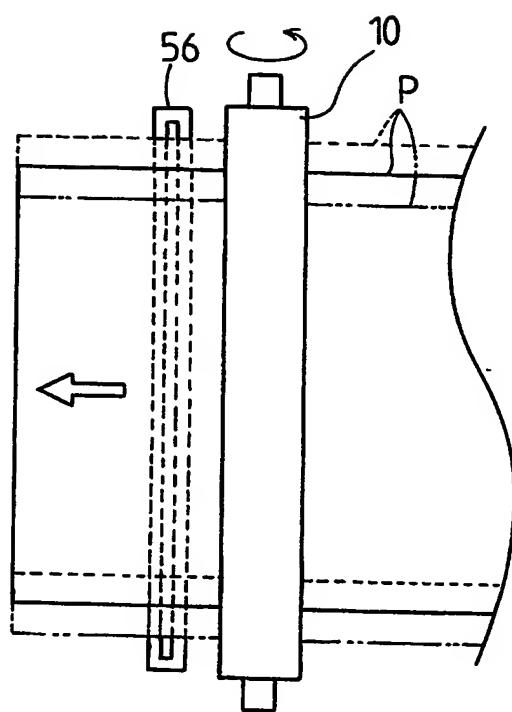
【図15】



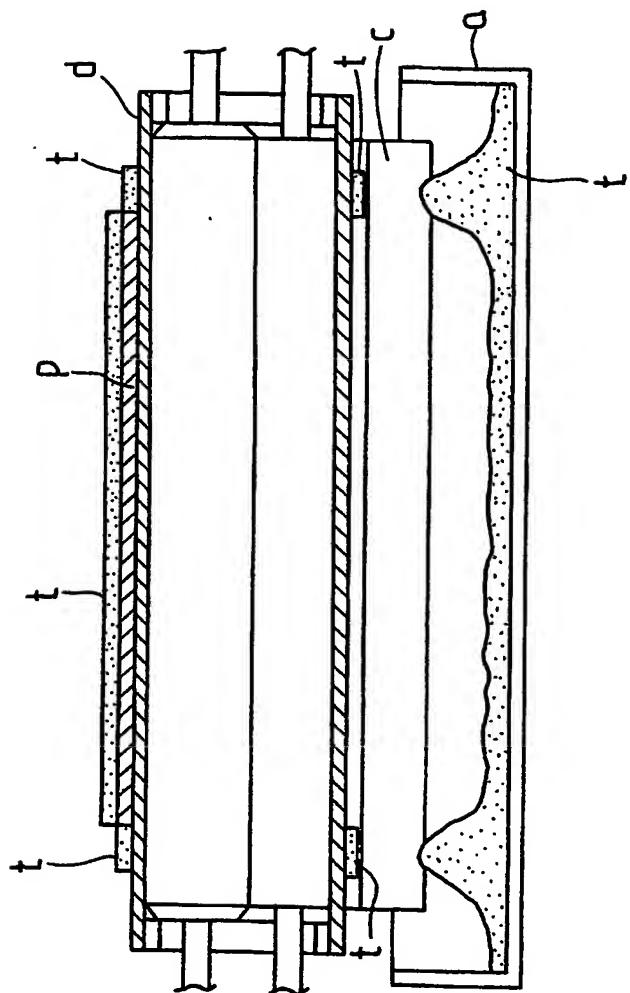
【図16】



【図17】



【図18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 検出ポイントから転写ポイントまでのシートの搬送経路を短くしてラインセンサによるシートのエッジ位置及びスキュー状態の検出精度を確保しつつコンパクト化を図り、かつクリーニング装置にて回収されるトナーを可及的に減らしてトナーの満杯までのサイクルを延ばすと共にクリーニング不良を効果的に防止し得る画像形成装置を提供する。

【解決手段】 第1感光体ドラム3aの転写ポイントGよりも上流側に、記録用紙のエッジ位置を搬送方向2箇所で検出するラインセンサ51を設ける。そして、縁なし画像形成を行うとき、記録用紙のエッジ位置の検出によりスキュー状態を検出し、それ以降の第1感光体ドラム上の画像のサイズをラインセンサによる記録用紙のエッジ位置およびスキュー状態の検出結果に基づいて小さく変更し、このサイズが変更された第1感光体ドラム上の画像に従ってそれ以降の当該記録用紙への画像形成を継続して行う。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日
[変更理由]

1990年 8月29日

新規登録

住所
氏名
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社